

文章编号:1001-4098(2006)03-0001-07

供应链风险管理研究进展的综述与分析*

周艳菊^{1,2}, 邱莞华¹, 王宗润²

(1. 北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100083;

2. 中南大学 商学院, 湖南 长沙 410083)

摘 要:随着供应链中断事件的频繁发生及其严重后果, 供应链风险管理目前成为供应链研究的一个重要方向, 文章评述了供应链在风险识别、风险评估和风险管理过程的国内外研究成果, 指出应加强对供应链网络风险的识别研究, 量化的风险评估研究, 动态环境下具有反馈机制的风险管理过程研究等, 最后给出了未来的研究展望。

关键词:供应链管理; 风险识别; 风险评估; 风险管理过程

中图分类号:F253 **文献标识码:**A

1 引言

2005 年初“苏丹红”事件震惊全中国, 除了以“苏丹红”为食品添加剂的生产商损失惨重外, 以其为纽带的原料供应商、产品分销商、零售商都遭受不同程度的损失, 如肯德基中国 1200 家店在这一事件中 4 天至少损失进帐 2600 万元; 亨氏美味源(广州)食品公司损失 1460 余万, 用于缴纳行政罚没款、产品损失、利润损失、退还消费者货款、处理费等其他费; 湖南辣椒类产品在中国市场的销售额下跌了四成左右。这种多米诺骨牌效应, 以“管理”的术语来诠释即为供应链的“脆弱性”(Vulnerability)。所谓脆弱性, Pater(2001)将其分为内部和外部两种。内部脆弱性是企业内部供应链缺乏敏捷性(Agility)的结果; 外部脆弱性则主要受两个因素影响: 资源和运输的复杂性; 需求和预测的不确定性。而“敏捷性”为一个组织在一个持续变化、不可预测的商业环境中的生存能力。

环顾全球, 许多供应链故障的发生是因为供应和需求的中断, 如第三方干涉、罢工、自然灾害、人为错误、客户消费习惯的改变、技术失败、财务困境等。例如, 2001 年, 因为“点 com”(dot-com)的破灭, 网络电子设备的销售大幅降低, 导致其原材料和在制品库存大量堆积在合同制造商处。其中, 思科系统公司透露了一笔 22.5 亿美元的库存销账, 这一期间它的股票价格下跌 6%(Barrett 2001)。此外,

还有 2000 年 3 月, 位于新墨西哥州 Los Alamos 地区的诺基亚和爱立信的手机芯片供应商——飞利浦电子半导体工厂的大火; 2001 年的美加边境因“911”恐怖袭击关闭(致使福特公司不能及时从其加拿大的供应商那里得到足够的零部件而不得不关闭它的 5 个工厂); 2003 年的伊拉克战争(石油价格大幅上涨), SARS 危机等等。

除了这些广为人知的负面事件, 还有一些事件, 因为它们在供应链里只是引起了一些小摩擦, 缺乏戏剧性而很少被注意到。例如, 随着对外包依赖程度的增加, 网络和电子数据交换(EDI)的连接失败可能引起企业获取原料、部件, 以及生产时间的延迟; 或者由于关税表格的错误填制, 货物包装缺陷所产生的交货延迟; 或者因为气候问题导致产品的损坏, 无法履行交货任务等。因为这些事件很频繁, 供应链的计划者倾向于将其内在化为“经营企业的成本”(Stauffer, 2003)。但是他们应该区分经营成本和因风险所导致的成本, 不应该将经营的可变性视为不可避免性。事实上, 企业可以以很小的代价轻松地降低这些事件发生的频率和严重性, 但如果忽视, 将引起不同程度甚至难以估量的损失。

另外, 企业的战略和战术决策决定了它能在多大程度上减轻或者加重企业风险事件的影响。例如 Newman(1989), Waters-Fuller(1995), Coleman(1998), Aichlmayr(2001)都认为, 虽然准时生产制(Just-in-Time)和单独外

* 收稿日期: 2006-01-19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70372011); 高校博士点专项科研基金资助项目(20030006009)

作者简介: 周艳菊(1972-), 女, 湖南湘潭人, 中南大学商学院讲师, 北京航空航天大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 供应链管理; 邱莞华(1946-), 北京航空航天大学经济管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 决策理论, 风险管理; 王宗润(1973-), 中南大学商学院副教授, 博士, 研究方向: 金融工程, 风险管理。

包(single outsourcing)通过限制冗余的数量,降低了“浪费”,但同时也增加了企业的风险性,对供应中断有直接的影响,因而将它们视为供应链的风险来源。

过去对供应链管理(Supply Chain Management, SCM)的研究大都集中在确定性环境下的供应商选择与协商机制、配送网络设计、运输路线设计、库存控制、供应合同设计、外包和采购策略、供应链协调机制、生产网络设计等问题上。但是上述的种种事件说明供应链的脆弱性对供应链的绩效产生巨大的负面作用,因此如何度量、转移、管理供应链的风险,成为供应链研究的一个重要领域,受到众多 SCM 研究者和实践者的关注,如美国的先进制造全国理事会(National council for Advanced Manufacturing, NACFAM)2003 年报告和 Cranfield Management School 2002 年报告都将供应链脆弱性问题视为重要的问题来探讨。有关供应链的风险管理(Supply Chain Risk Management, SCRM)的研究相对比较少,主要集中在将风险管理的理论和技术拓展到 SCM 中。典型的风险管理包括风险识别、风险评估、风险决策和管理行动实施、风险监控四个基本阶段,因此有关 SCRM 的研究也就主要集中在这几个方面。本文主要关注国内外供应链风险识别、风险评估和风险管理过程的研究成果,由于篇幅有限,风险管理中另一个重要领域——风险决策不在此论述。

2 供应链风险识别

供应链风险识别是有效进行 SCRM 的首要阶段。供应链风险是一个较新的概念,虽然国内外学者从各种角度进行了定义(Hallikas, 2002; Cranfield^①, 2002),但基本含意如下:①供应链风险的来源是由于各种不确定性因素的存在;②牛鞭效应(bull effect)使供应链风险被放大;③由于供应链网络上的企业之间是相互依赖的,任何一个企业出现问题都有可能波及和影响其他企业,影响整个供应链的正常运作,甚至导致供应链的破裂和失败,因此又可将供应链风险定义为供应链的脆弱性。

在有关供应链的风险识别的文献中,供应方的风险识别在初期受到众多学者的关注。例如, Kraljic(1983)提出一个采购组合管理框架,该框架特地将由外部因素所引起的不确定性和供应中断的问题纳入框架中。后来, Sheffi(2001), Zsidisin(2003), Cranfield(2002), Sunil Chopra(2004), 张炳轩等(2001), 马士华(2003), 另外一些专门从事供应链管理或风险管理咨询的公司如 Protiviti(2004), Deloitte(2004)分别从不同角度(企业内外环境、内生外生或是社会环境与自然环境等角度)系统地研究供应链的风险因素。其中 Cranfield 针对“911”恐怖袭击给美国企业造成的巨大损失, 2002 年承担了关于“供应链脆弱性”

(Supply Chain Vulnerability)的大型研究项目,对风险因素作了详细的分析。表 1 是根据 Cranfield 及上述论文的研究成果做的归纳,将供应链风险分为需求、供应、经营、环境、制度、信息技术六大风险因素。

遗憾的是以上关于供应链风险识别的文章没有特意从供应链网络角度来识别风险因素。毋庸置疑,在一个复杂的供应链网络中仅仅简单地了解自身企业的风险因素是不够的,企业之间的协作必然会带来风险,那么这些因网络而生的风险是什么?值得研究。根据我们所掌握文献,很少有研究将风险管理应用于网络中。Lonsdale(1999)提出管理供应链垂直关系的外包风险管理模型。Smelzer 和 Siferd(1998)研究了降低供应链风险的采购问题。这些研究虽然都有涉及供应链网络中的风险管理问题,但关注的是某个特定的领域,如外包或采购等。另外, Zanger(1997)研究了供应链网络中小企业和大企业各自面临的不同的机会和风险, Akkermans 等(1999)研究了供应链中与共同目标和信息共享不足相关的问题,但这些还谈不上系统地研究供应链网络风险的文献。鉴于 SCRM 研究在网络领域的研究缺位, Hallikas 等(2002, 2004)研究了网络环境下的风险分析和评估,以及供应商网络风险管理过程,文章关注的焦点是网络协作产生何种风险,以及如何在网络协作中进行风险管理。

Hallikas 等(2004)将供应商网络的风险来源分为四类:

①太低和不恰当的需求。一般我们所考虑的需求问题是指由于经济不景气或者产品更新换代所导致的最终产品的需求降低,但在供应商网络中,也许产品的总体需求并没有降低,但 OEM(Original Equipment Manufacture, 原始设备制造商)失去了它在市场中的地位,导致它的供应商也因此面临需求风险。另外即使 OEM 成功也不代表供应商成功,因为供应商有可能被更有竞争力的其它供应商所代替,只要竞争者提供比该供应商更好的服务。

②在履行客户交货任务的过程中出现的问题。在网络中交货是具有层次结构的,每个节点企业对它下一层次的客户负责。因此每个企业不仅要控制好自己的工作而且还要控制好它的子合同企业(Subcontractor)的工作。网络的膨胀导致主要供应商的责任范围扩大,它们经常不得不面对新的与需求波动和供应柔性相关的管理挑战。

③成本管理和定价。供应链网络中企业责任的增加意味着投资的加大,而投资的加大导致投资风险增加。

④企业资源、发展和柔性中所存在的弱点。产品和市场不断变化,新的竞争者随时可能出现。如果企业想保留在网络内,它就必须适应潮流,开发和创造新的所需产品。许多 OEMs 将发展能力视为选择供应商的重要标准。然

① Cranfield 指 Cranfield Management School.

而企业在变化或发展中所进行的投资本身携带风险。因此企业投资应以自己的视角和目标而非 OEM 的期待来进行。

虽然 Hallikas 等(2004)对供应商网络的风险因素做了分类,但并没有进一步细化。

表 1 供应链风险因素分类

风险因素类型	风险因素的来源	风险因素类型	风险因素的来源
需求风险	• 依赖于少数大客户 • 难以预测因促销而引起的需求大幅波动 • 运输安排不当导致重要客户的交货期受影响 • 存货不足引起的重要需求满足率低 • 不可预测的季节性需求波动 • 客户财务状况的恶化 • 频繁快速的新产品上市 • 新产品市场定位的缺陷 • 很低的客户忠诚度	环境风险	• 工厂水污染 • 电力供应中断供应 • 自然灾害风险(风暴、洪涝、海啸、飓风、地震等) • 类似于 SARS 而中断生产风险 • 罢工风险 • 产业政策风险 • 火灾风险 • 类似“911”恐怖袭击导致的物流配送风险 • 国与国之间的政治冲突导致的供应链中断风险 • 汇率风险
经营风险	• 产量低于预期 • 生产商质量标准低于市场可接受水平 • 无法严把采购原料的质量关 • 原料存货不足致使生产中断 • 生产能力不足或闲置	制度风险	• 库存控制制度不规范 • 系统需求预测不可靠 • 采购过程控制不科学 • 财税和财务制度有缺陷 • 是否遵守环境政策法规 • 就业义务是否履行 • 所有安全义务是否已履行
供应风险	• 依赖少数关键供应商 • 部分供应商财务不健全 • 供应商质量问题 • 刚性供应商	信息技术风险	• 资料备份不完整 • 数据传输过程中被竞争者窃取 • 信息基础设施故障

3 风险评估

风险评估是对所识别的风险因素采取适当措施的必经一步。SCRM 中有关风险评估的已出版文献非常少。Pater(2001)提出了跨国供应链的评分方法,来度量风险,

并用 5 个案例研究来展示他们的方法。Pater 在文章中定义了供应链暴露(supply chain exposure)的概念,即外部脆弱性和供应链敏捷性(Agility)之间的关系(见图 1,“+”表示正的影响,“-”表示负的影响)。

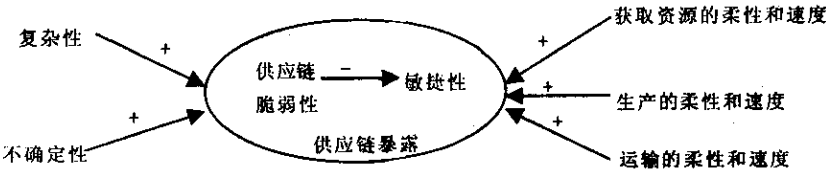


图 1 Prater(2001)的供应链暴露

企业通过制定获取资源、生产和运输的柔性(包括速度)战略,供应链的敏捷性得到了提高,但是同时也增加了供应链的复杂性和不确定性,进而增加了供应链的脆弱性,脆弱性的提升有又反过来削弱了供应链的敏捷性。因

此如何平衡敏捷性和脆弱性的关系,Prater 特地定义了供应链暴露的概念,并提出了一个简单的评分方法来进行评估(见表 2,这只是一个例子,具体的暴露因素的选择和暴露程度的评分值由具体的被评估对象来决定)。

表 2 Prater(2001)供应链暴露评分表

暴露因素	供应链所覆盖的地理区域		所使用的交通方式		政治敏感区域和边界		技术基础设施		环境问题		供应链暴露的风险	
暴露程度	难	4	慢	4	许多	4	差	4	严重	4	14~20	高
	中等	2	中	2	很少	2	一般	2	一些	2	7~13	中等
	容易	1	快	1	没有	1	好	1	没有	1	5~6	低

评分高的供应链风险大,这时企业有必要以降低敏捷性来降低脆弱性。这种方法对于初步评估跨国供应链的风险是有意义的,可以让企业迅速认识到脆弱性的来源是什么,而且如何改进。但方法的主观因素很大,其使用效果很大程度上取决于评估人的素质。

Hallikas(2004)从风险事件的概率和结果的角度半定量地研究供应链风险评估,所谓概率是指风险事件出现的机率,结果指风险事件发生后对企业造成的损失。从企业角度看,损失通常指财务上的损失。另外,一些非物质结果,例如信任、荣誉、知识的退化等一些难以货币化的因素也应该考虑,因为从长期来看,这些因素的变化也可以影响公司的财务状况。Hallikas 分别将概率和结果划分为 5 个等级,见表 3 和表 4,这种半定量评估的主要目的是帮助企业获取对内外环境更深刻的理解。

表 3 风险结果等级

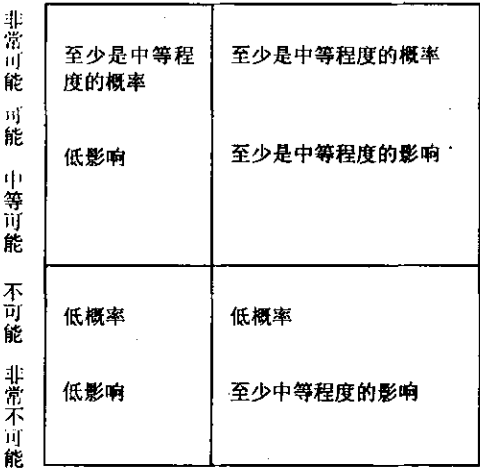
排序	主观估计	描 述
1	无影响	对整个公司没有影响
2	小影响	小的损失
3	中等影响	引起短期的困难
4	严重影响	引起长期的困难
5	灾难性影响	经营中断

表 4 风险概率等级

排序	主观估计	描 述
1	非常不可能	非常稀有的事件
2	不可能	有间接影响的事件
3	中等	有直接影响的事件
4	可能	直接影响强烈的事件
5	非常可能	事件重现频繁

评估完识别的风险后,Hallikas 将风险的概率和结果以一张风险图表的方式表示出来(见图 2),目的在于使最重要的风险获取最重要的关注,并说明降低风险的方式是降低概率和结果的组合。在供应链网络中,风险图表也可以用来作为企业内部或企业之间信息交换的方法。企业之间是否愿意交换风险信息取决于它们的关系,以及它们愿意将风险暴露给它们伙伴的程度。

Hallikas 的半定量化的研究方法为供应链的风险评估提供了一个初步的框架和思路。



无影响 微小影响 中等影响 严重影响 灾难性影响

图 2 Hallikas(2004)风险图表

中国的丁伟东等(2003)提出了供应链可靠性评估矩阵,其有四个步骤,具体是:①选定评估因素,构成评估因素集;②根据评估要求,划分等级,确定评估标准;③对各风险要素进行独立评估,得出评估矩阵和权重矩阵;④进行数学运算,计算出每个企业的风险评估结果 R_i ,定义为企业的可靠性。

$$R_i = \sum_{j=1}^m p_j a_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m$$

其中, p_j 表示风险因素的权重, a_{ij} 表示企业 i 针对风险因素 j 的评估值。整个供应链系统的可靠性可表示为 $P_s = R_1 R_2 \cdots R_n$ 。虽然说丁伟东的方法很简单,但没有考虑到风险因素的另一个重要特种——风险事件发生的概率。而且丁在文章中并没有具体说明采用什么方法来评估风险因素的风险值。

因此如何用定量的方法来评估供应链的风险还值得深入探讨。

4 风险管理过程

风险管理过程的研究起始于 Lindroth(2001)提出的三维供应链风险初步分析框架,该框架包括供应链单元分析、供应链风险类型和供应链风险控制(见图 3)。分析单元表示 SCRM 关注的是单一物流活动、单一企业物流、两个企业之间的双重供应链(如存在买—卖关系的供应链),

还是具有三个或以上公司的供应链网络的企业经营活动。选定分析对象后, 确定企业所面临的风险类型有哪些, 再进行风险评价以及采取何种风险管理措施。这个分析框架虽然简单, 但很直观。

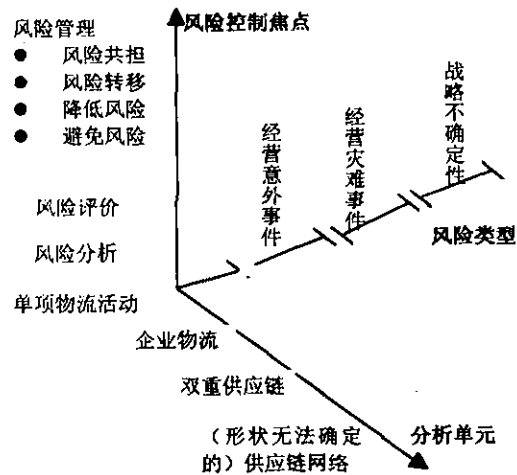


图 3 Lindroth(2001)的供应链风险初步分析框架

Cranfield (2002)提出了一个四阶段的供应链风险管理框架(见图 4), 强调对供应链风险范围和构成要素的鉴定, 类似于 Lindroth (2001)的分析单元的确定。Deloitte 管理咨询公司(2004)虽然也是将 SCRM 过程主要归结为四个阶段(识别风险, 决定 SCRM 战略和行动, 执行和实施行动, 监控 SCRM 过程和结果), 但重点放在以核心企业为中心的供应链风险管理, 既考虑核心企业内部风险也考虑可能会影响核心企业效益的供应商、客户、环境的风险, 认为对 SCRM 过程的监控有利于获取评估和提升 SCRM 战略和行动的信息, 文章将监控领域关注在: 管理方式的改变(输入), 风险管理的当前水平(输出), 影响公司目标的主要因素状况, 并将监控结果储存在企业的风险管理数据库。

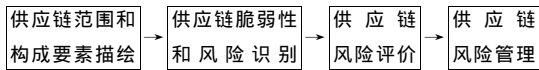


图 4 Cranfield(2002)风险四阶段模型

虽然 Deloitte(2004)考虑到了上下游企业或组织的风险, 但并没有将企业之间的风险管理合作涵盖到 SCRM 中, 也就是 Deloitte 的重点仍然是在单个企业而非整个供应链网络。Hallikasa (2004)认为在供应链网络环境下供应链成员只评估自己的风险并以此采取风险管理行动是不够的, 应该通过企业间的合作将单个企业的风险管理纳入整个网络的合作风险管理中(见图 6)。企业间互相识别和评估对方的风险可以视为在认识单个企业风险状况的基础上对整个网络风险认识的必经过程。对单个企业来说, 实施降低整个网络风险的方法代价太大, 但如果以企业合作的方式来实施则代价小得多。互相监控风险包括对对方企业过去发生的风险以及对环境变化的分析。这种互相的

风险管理过程要求供应链网络中的企业要有共同的目标, 这样才有可能探索出识别、降低和分担网络风险的策略和方法。企业间的风险分析有助于企业较快速地获取引起风险和不确定性的原因和结果的信息。

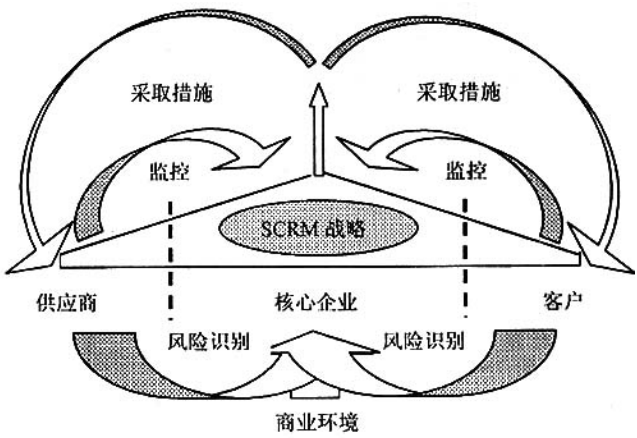


图 5 Deloitte(2004)SCRM 过程

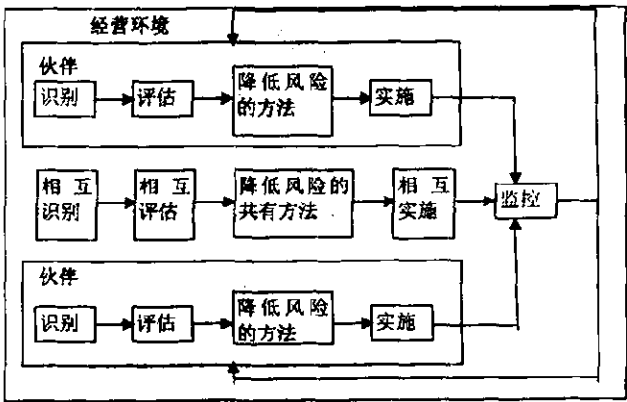


图 6 Hallikasa(2004)网络环境下的风险管理过程

Hallikasa (2004)进一步认为根据 Sterman (2001)的研究, 在一个动态环境下用一些静态、简约、狭隘的认知模型(cognitive models)来做决策是危险的, 供应链网络是一个复杂的动态环境, 因此提出要将动态复杂性和反馈机制应用到供应链的风险管理中。但他们并没有在文章中提出一个具体的研究框架, 只是以一个网络关系中具有反馈机制的简单例子来解释他们的思想(见图 7), 不带负号(一)的箭头表示元素间具有正的影响, 例如, 当对单一伙伴的依赖程度增加时, 伙伴关系的不对称性程度也就增加了。带负号(一)的箭头表示元素间的对抗关系, 例如增加特定伙伴的投资, 就要降低潜在伙伴的数量。图 7 可以描述一个为某全球制造商服务的子合同企业在快速增长的市场上的运作过程。由于该企业产品的顾客需求(指该全球制造商的需求)增长快速, 潜在收益吸引力巨大, 企业决定关注他的单一客户, 从而加大针对这一特定伙伴的、在技术、

品加工、工人操作技能方面的投资。投资的加大,促使企业更依赖该全球制造商,降低了潜在伙伴的数量,由此,企业和该全球制造商的不对称性程度更大了,降低了企业的谈判能力。如果该全球制造商改变伙伴战略或者降低需求量,以及采取其它的机会主义行为,企业面临的风险和不确定性无疑会加大。

这种将反馈机制纳入风险管理的范畴为 SCRM 提供了可供选择的模式,而且也是未来的研究重点。

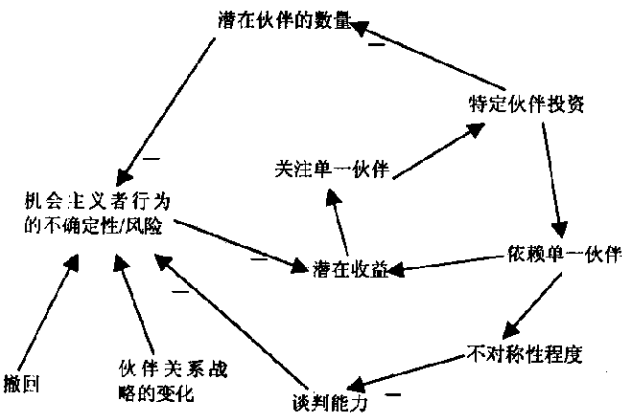


图 7 Hallikasa(2004)系统的动态复杂性

5 未来的研究展望

除以上提到的研究领域外,未来 SCRM 研究还可以

参考文献:

- [1] Aichlmayr M. The future of JIT: time will tell[J]. Transportation and Distribution, 2001, (12): 18~23.
- [2] Akkermans H, Bogerd P, Vos B. Virtuous and vicious cycles on the road towards international supply chain management[J]. International Journal of Operations and Production Management, 1999, 19(5/6): 566~581.
- [3] Burnetas A, Ritchken P. Option pricing with downward-sloping demand curves: the case of supply chain options[J]. Management Science, 2005, 51(4): 566~580.
- [4] Kamrad B, Siddique A. Supply contracts, profit sharing, switching, and reaction options[J]. Management Science, 2004, 50(1): 64~82.
- [5] Barrett L. Cisco's \$ 2.25 billion mea culpa[Z]. CNET news.com, 2001-05-09.
- [6] Tapiero C S. Value at risk and inventory control[J]. European Journal of Operational Research, 2005, (163): 769~775.
- [7] Chen F, Federgruen A. Mean-variance analysis of basic inventory models[R]. New York: Columbia University, 2000.
- [8] Choi T M. Mean-variance analysis for supply chain management models[D]. Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong, 2002.
- [9] Coleman B J, Jennings K M. The UPS strike: lessons for just-in-timers[J]. Production and Inventory Management Journal, 1998, (4): 63~67.
- [10] Cranfield Management School. Supply chain vulnerability[R]. Cranfield University, 2002.
- [11] Deloitte. Supply chain risk management[R]. 2004.
- [12] Jukka H, Veli-Matti V, Markku T. Risk analysis and assessment in network environments[J]. International Journal of Production Economics, 2002, 78 (1): 45~55.
- [13] Jukka H, Iris K, Urho P, Veli-Matti V, Markku T. Risk management processes in supplier networks[J].

关注以下几个领域: ①不同供应链网络模式下 SCRM 研究。虽然 Hallikasa(2002, 2004)研究了网络环境下的风险, 但他们的重点关注的是供应商网络下的 SCRM。而其它的网络模式, 如一个供应商多个零售商, 多个供应商和多个零售商, 或更复杂点, 多个供应商, 一个生产商和多个零售商的网络, 它们的风险因素是什么、风险管理应该如何执行值得探索。②风险管理的信息和知识系统的开发。供应链中组织间的信息共享和知识转移将引起大量的不确定性和风险, 因此如何开发管理风险的信息和知识系统是一个重要的主题。

③风险和报酬的分摊研究。供应链中, 企业之间协作必然存在如何分摊风险和报酬, 达到双赢或多赢, 这也是一个具有挑战性的研究方向。

④风险管理定量研究。目前 SCRM 研究主要集中在定性方面, 定量研究成果较少, 本文将定量研究成果也单独做了个综述。总体来说, 定量研究集中在供应链风险的测度和最优化风险决策上, 主要借鉴金融工程的理论和方法 (Chen, 2000; Joseph 等, 2003; Bardia 等, 2004; Charles, 2005; Choi, 2002; Shailesh, 2004; Apostolos, 2005), 如均值方差模型 (Mean-Variance model)、效用理论 (Utility Theory)、风险值 (Value at Risk, VaR) 和条件风险值 (Conditional Value at Risk, CVaR)、金融衍生产品 (Financial Derivatives)、风险共担 (Risk Pooling) 等, 这同样是一个令人期待的方向。

International Journal of Production Economics,2004,90:47~58.

- [14] Geunes J,Pardalos P M. Network optimization in supply chain management and financial engineering:an annotated bibliography[J]. Networks,2003,42(2):66~84.
- [15] Kraljic P. Purchasing must become supply management [J]. Harvard Business Review,1983,(September ~ October):109~117.
- [16] Lindroth R, Norrman A. Supply chain risk and risk sharing instruments — an illustration from the telecommunication industry[A]. Proceedings of the Logistics Research Network 6th Annual Conference[C]. 2001.
- [17] Lonsdale C. Effective managing vertical supply relationships:a risk management model for outsourcing[J]. Supply Chain Management;An international Journal,1999,4(4):176~183.
- [18] National Council for Advanced Manufacturing. Critical infrastructures and U. S. manufacturing: assessing the vulnerabilities to disruptions from terrorism[R]. 2003.
- [19] Newman R G. Single sourcing short-term savings versus long-term problems[J]. Journal of Purchasing and Materials Management,1989,(summer):20~24.
- [20] Prater E,Biehl M,Smith M A. International supply chain agility,tradeoffs between flexibility and uncertainty[J]. International Journal of Operations and Production Management,2001,21(5/6):823~839.
- [21] Protiviti. Supply chain risk consulting[R]. 2004.
- [22] Stauffer D. Supply chain risk:deal with it[R]. Harvard Business School,2003-04-28.
- [23] Kulkarni S S, Magazine M J, Raturi A S. Risk pooling advantages of manufacturing network configuration[J]. Production and Operation Management,2004,13(2):186~199.
- [24] Sheffi Y. Supply chain management under the threat of international terrorism[J]. The International Journal of Logistics Management,2001,12:1~11.
- [25] Smeltzer L R, Siferd S P. Proactive supply management: the management of risk[J]. International Journal of Purchasing and Materials Management,1998, 34(1): 38~45.
- [26] Sunil C,ManMohan S S. Managing risk to avoid supply-chain breakdown[J]. MIT Sloan Management Review, 2004,(Fall):53~61.
- [27] Waters-Fuller N. Just-in-time purchasing and supply: a review of the literature [J]. International Journal of Operations and Production Management,1995,15(9):220~236.
- [28] Zanger C. Opportunities and risks of network arrangements among small and large firms within supply chain[Z]. The Sixth International Annual IPSERA Conference, Naples. 1997.
- [29] Zsidisin G A. Managerial perceptions of supply risk[J]. The Journal of Supply Chain Management: A Global Review of Purchasing and Supply,2003,(Winter):14~25.
- [30] 丁伟东,刘凯,贺国先. 供应链风险研究[J]. 中国安全科学学报,2003,13(4):64~66.
- [31] 马士华. 如何防范供应链风险[J]. 中国计算机用户,2003,(3).
- [32] 张炳轩,李龙洙,都忠诚. 供应链的风险及分配模型[J]. 数量经济技术经济研究,2001,(9):92~95.

A Review on Supply Chain Risk Management

ZHOU Yan-ju^{1,2}, QIU Wan-hua¹, WANG Zong-run²

(2. School of Economic and Management, Bei-Hang University, Beijing 100083, China;

2. School of Business, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: This paper summarizes the major literatures that focus on risk identification, risk assessment and risk management process in supply chain. Furthermore, the authors propose the future research directions on supply chain risk management, such as risk identification on supply chain network, quantitative risk assessment, risk management process with feedback mechanism under dynamic circumstance.

Key words: Supply Chain Management; Risk Identification; Risk Assessment; Risk Management Process