

福州大学哲学社会科学学术著作出版基金资助项目
(项目批准号: 14CBS03)

供应链质量形成机理 与危机预警

嵩 等 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

福州大学哲学社会科学学术著作出版基金资助项目
(项目批准号: 14CBS03)

供应链质量形成机理 与危机预警

强 瑞 贾 磊 林 晓 胡秀莲 詹建兴 林伏涛 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

供应链质量形成机理与危机预警/强瑞等著. —武汉: 武汉大学出版社, 2014. 12

ISBN 978-7-307-12274-1

I. 供… II. 强… III. 供应链管理—质量管理—研究 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 291144 号



责任编辑:张璇

责任校对:汪欣怡

版式设计:韩闻锦

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 武汉中科兴业印务有限公司

开本: 720 × 1000 1/16 印张: 14.25 字数: 208 千字 插页: 2 插图: 1

版次: 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-12274-1 定价: 32.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

英国著名供应链专家马丁·克里斯多夫认为，“21 世纪的竞争不是企业和企业之间的竞争，而是供应链和供应链之间的竞争”，“市场上只有供应链而没有企业”。供应链质量作为供应链核心竞争要素之一，提高供应链质量，同时满足最终用户和供应链中各成员企业的需求，成为供应链面临的重要任务。

供应链面临着越来越多的危机，如果其中任何一个环节出问题，那么都可能影响供应链整体的正常运作。供应链质量危机的预防要开展危机预警，通过研究供应链质量形成过程，揭示其形成机理规律，寻找供应链质量危机诱因，构建科学、合理的供应链质量危机预警指标体系，从而建立基于粗糙集—特征加权支持向量机的供应链质量危机预警模型。然后，再通过该模型，对不同供应链质量的危机情况作出评估，以等级的形式判别供应链质量危机的高低，采取相应的对策预防危机的发生。从而，有利于企业迅速了解自身所处供应链的当前质量状况，发现供应链质量所处的危机情况，及时分析寻找出导致供应链质量恶化的根源，使供应链节点企业有的放矢、对症下药，制定有效的危机规避措施，阻止供应链质量进一步恶化以降低损失。

在此感谢国家自然科学基金项目（61179061）、教育部新世纪优秀人才支持计划项目（NCET-11-0903）与福州大学社会科学研究项目（14SKF08）对本书研究与出版的支持；同时，也感谢关心笔者研究工作的朋友们、同事们的支持和帮助。在此一并致谢！

希望本书的出版能对企业供应链质量危机预警水平的进一步提

升尽一点微薄之力，同时，笔者今后还将继续努力，在企业供应链质量危机预警能力研究领域前行。由于水平有限，本书难免存在不足之处，恳请各位同仁批评指正。

作 者

2014 年 9 月

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 国内外研究现状	4
1.3 研究路径与内容	15
1.4 本章小结	18
第二章 相关基础理论	26
2.1 供应链与质量管理	26
2.2 量化研究方法	39
2.3 供应链质量危机预警相关理论	49
2.4 本章小结	60
第三章 供应链质量机理分析	65
3.1 供应链质量及其形成机理	65
3.2 供应链质量重要影响因素分析	72
3.3 供应链质量的分析、改进和控制模式	78
3.4 供应链质量机理的系统动态研究	86
3.5 仿真结果分析	92
3.6 本章小结	104
第四章 供应链质量危机预警指标体系构建	106
4.1 供应链质量危机初始预警指标体系构建	106
4.2 基于专家调查供应链质量预警指标体系完善	123

4.3	供应链质量危机预警指标的建立	130
4.4	本章小结	137
第五章	基于 RS-FWSVM 供应链质量危机预警模型	138
5.1	基于 RS-FWSVM 供应链质量危机预警	138
5.2	基于 RS-FWSVM 供应链质量预警模型的应用研究	142
5.3	本章小结	164
第六章	供应链质量危机预警模型应用实例	166
6.1	实例企业简介	166
6.2	实例企业的供应链质量危机评价	167
6.3	评价结果分析	169
6.4	本章小结	172
第七章	结论与展望	173
附录一	中英文对照表	175
附录二	程序清单	177
附录三	提取供应链质量评价指标的文献出处	181
附录四	供应链质量危机诱因识别访谈提纲	189
附录五	供应链质量初始评价指标体系专家调查表	192
附录六	企业调查问卷	201
附录七	部分原始数据	211
附录八	部分代码	221

第一章 绪 论

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

英国著名供应链专家马丁·克里斯多夫认为,“21 世纪的竞争不是企业和企业之间的竞争,而是供应链和供应链之间的竞争”,“市场上只有供应链而没有企业”。供应链质量是指供应链系统在物流、信息流和资金流方面满足顾客需求的程度^[1]。供应链质量作为供应链核心竞争要素之一,提高供应链质量,同时满足最终用户和供应链中各成员企业的需求,成为供应链面临的重要任务。在供应链模式下,谁的供应链质量更具有竞争力,谁就更能赢得市场的青睐,同时也更有利于供应链系统的稳定。供应链质量系统中任何一个环节出现问题,其他环节都会将问题进行几何级别的放大,引起整个供应链质量的异常波动,全过程复杂,协调周期长,调整成本高。

目前,在全球供应链质量管理上,多数企业着重考虑以企业利润的创造为核心,而对于供应链质量危机管理却了解不多。供应链是环环相扣的,供应链的全球化趋势加剧了供应链的不稳定性。1993 年,日本知名半导体原料供货商住友化工工厂发生爆炸,严重威胁全球半导体供货^[2];2000 年,台湾发生大地震,造成全球计算机配件价格上涨^[3],同年,飞利浦公司位于阿尔伯克基的工

厂突然着火,导致诺基亚(Nokia)和爱立信(Ericsson)两大手机巨头的供应链发生危机^[4]。2007年,由美国次贷危机(subprime crisis)引发的百年一遇的国际金融危机,给我国的众多企业造成了巨大压力。2011年3月,日本强震以及随后发生的核电站爆炸引发日本产业界巨大损失。杨群认为,由于像三菱瓦斯这样的集成电路基板材料供应商受地震影响,而且日本以外无其他生产基地,是苹果等手机厂商面临的最大问题。据美国投资银行派杰(PiperJaffray)分析师Gene Munster发表投资报告称,日本地震将对苹果的销售额产生2.02亿美元的影响^[5]。

由此可知,供应链面临着越来越多的危机,如果其中任何一个环节出问题,那么都可能影响供应链整体的正常运作。中国物品编码中心在中国企业供应链管理调查报告中指出,我国企业不了解供应链和供应链管理的制造业、批发业、零售业百分比竟然分别达到92.2%、93.7%、89.6%^[6]。

而在危机预警方面比较成功的一个例子是^[7]:2003年2月,“非典”疫情刚刚在广东现身时,宝洁公司的供应链危机预警体系发出警告,宝洁公司根据警告迅速制定预警方案,并启动供应链的紧急反应系统。4月,疫情大规模爆发,结果,在其他公司业务严重受损的情况下,宝洁中国公司在2003年“非典”疫情中不仅没有受到损失,反而赢利。

以上供应链危机的频频爆发,都是由于企业对自己所处供应链的质量了解不够,没有对供应质量危机情况进行评估。这些警示企业必须意识到采取供应链质量危机预警管理,事前做好供应链质量危机的预警和防范,进而采取有效的规避措施趋利避害的重要性。

因此,如何针对供应链质量建立一套科学、合理的危机预警指标体系,如何根据该指标体系构建供应链危机预警模型,让供应链企业及时了解供应链质量危机情况,并及时采取相应措施,是值得继续探索的方向,也是本书研究的内容。

1.1.2 研究意义

目前,对供应链危机预警主要是从财务的角度进行预警,但是

资金不是导致危机的唯一因素,供应链危机有多方面的诱因。供应链上其他方面的因素也会导致供应链危机的爆发。

“供应链质量是指供应链系统在物流、信息流和资金流方面满足顾客需求的程度。”如果在物流、信息流、资金流的任一环节出现问题,那么都可能导致供应链的断裂。因此,开展供应链质量危机预警管理系统的研究具有十分重要的理论和现实意义。

如何加强供应链质量危机管理,及时应对供应链质量危机,成为供应链管理中一个十分重要的课题。目前,尽管已有一些供应链风险管理和供应链危机管理的研究成果,也将一些定量的方法应用到了风险管理和危机管理之中,然而却很少涉及供应链质量危机管理和危机预警问题的研究,尤其没有建立起有效的供应链质量危机预警机制。通过分析其他领域危机预警机制研究成果可知,有效的供应链质量危机预警机制,可以及时预知供应链所面临的危机,提醒供应链所有成员早作准备或采取对策以减少损失,起到未雨绸缪的作用。

研究供应链质量危机预警,首先,能够维持供应链的物流、信息流、资金流等稳定与安全态势,对供应链质量危机预警的研究能够发现供应链中潜在的风险并找到规避危机的有效办法,改善收益,提高整个供应链的管理水平;其次,有利于企业打造安全、稳定的供应链,建立供应链质量预警系统,最终有效地服务于供应链质量管理决策;最后,将提高供应链的运作效率,提高供应链的客户满意度,有助于供应链的稳定、安全、健康发展。

本研究意在通过研究供应链质量形成过程,揭示其形成机理规律,寻找供应链质量危机诱因,构建科学、合理的供应链质量危机预警指标体系,从而建立基于粗糙集-特征加权支持向量机(RS-FWSVM: Rough Set-Feature Weighted Support Vector Machine)的供应链质量危机预警模型。然后,再通过该模型,对不同供应链质量危机情况作出评估,以等级的形式判别供应链质量危机的高低,采取相应的对策预防危机的发生。

因此,通过模型的评估,有利于企业迅速了解自身所处供应链的当前质量状况,发现供应链质量所处的危机情况,可以通过危机

预警指标和危机诱因的分析及时寻找出导致供应链质量恶化的根源,使供应链节点企业有的放矢、对症下药,制定有效的危机规避措施,阻止供应链质量进一步恶化以降低损失。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 供应链质量管理研究

供应链质量管理是目前供应链领域和质量管理领域研究的前沿和热点,鉴于此,企业界和学术界掀起了实施和研究供应链质量管理的热潮。

Choi T 和 Hartley j.^[8]指出,企业在选择供应商时,质量是其考虑的关键指标之一。Schmidt R.^[9], Bisgaard S.^[10], Nelson L.^[11]和 Hunter W.^[12]等学者从制造商考虑顾客质量保证和质量惩罚的角度提出了最优目标质量的概念。Starbird S.^[13], Cheng T.^[14]和 Larson P.^[15]等人提出了最佳合格质量的概念,认为质量可以用合格率(或过程质量)来度量。Balachandran K 和 Radhakrishnan^[16]分析了供应链管理中质量保证和管理会计的含义。

Carol J. Robinson 和 Manoj K. Malhotra^[17]在全面质量管理和供应链管理(见图 1-1)的基础上给出了供应链质量管理的定义,及其相关的学术和工业实践。

他们指出:供应链质量管理是对供应渠道上所有成员组织的商业流程进行正式的协调和整合,通过测量、分析和不断改进产品、服务和流程来创造价值和达成中间客户和市场上最终消费者的满意度(SCQM is the formal coordination and integration of business processes involving all partner organizations in the supply channel to measure, analyze and continually improve products, services, and processes in order to create value and achieve satisfaction of intermediate and final customers in the marketplace.)。同时,作者还认为质量管理应该从传统的单个企业和产品为中心转移到包含供应商、客户及



图 1-1 质量管理与供应链管理研究的主要组成部分

资料来源: Evans 等人^[18]和 Mehra 等人^[19]对 TQM 的综述

Croom 等人^[20]和 Tan^[21]对于供应链研究的综述

其他合作伙伴的跨组织的供应链质量管理上。

Kuei 和 Madu^[22]指出质量管理的范围已从传统的单个企业转向整个供应链系统,并用三个等式对供应链质量管理(Supply Chain Quality Management, SCQM)进行了定义,即:

SC=生产-分销网络(SC=a production-distribution network);

Q=准确、快速地满足市场需求,取得顾客满意并获利(Q=meeting market demands correctly, and achieving customer satisfaction rapidly and profitably);

M=保证供应链质量及获得顾客信任(M=enabling conditions and enhancing trust for supply chain quality)。

Donald J. Bowersox 和 David J. Closs^[23]指出供应链节点企业之间应该进行质量管理方面的协作,同时,他们还给出了一些大致的协作方式:由供应链上的某节点企业全权负责某项质量指标的检验;核心企业在每个环节都派驻质量监督和检验人员,并对节点企业员工进行培训;核心企业挑选供应链节点成员以签订合同的方法确定质量指标。

Persson F. 和 Olhager J.^[24]从供应链最终产品合格率的角度描述了供应链综合质量的概念,并把质量、交货时间、成本作为供应

链绩效评价的关键指标,并分析了质量、成本、提前期和供应链绩效之间的关系。结果表明:随着交货时间的增加,总成本也呈线性增加;与质量相比,交货时间对供应链绩效的影响更大;交货时间长、产品质量差的供应链其供应链绩效必然差。他们还指出供应链结构的简化(如长度缩短)可以缩短交货时间,迅速检验出质量缺陷,显著提高供应链的综合质量水平。Groote X. 和 Loch C.^[25]等学者围绕供应链、产品开发和战略展开了三个核心过程,建立了工厂管理质量的集成模型,明确了质量的考核指标包括:①授权:分散权力(包括知识运用、快速响应、灵活性);②集成:跨工序的整合和寻求共同目标(包括水平整合、垂直整合和临时整合);③交流(包括信息共享和协作);④员工参与(包括工人的主动性和贡献);⑤员工发展(包括员工心态塑造及能力建设);⑥绩效测量(包括测量、反馈和改进)。并对该模型进行了实证研究,结果表明供应商的集成和参与是影响工厂管理质量的主要因素。Chang S. 和 Visser J.^[26]研究了网络环境下的质量控制问题,提出了一种新的分布式质量控制模型,即生产优质产品的责任由顾客和他们的供应商共同承担,顾客将快速获得生产/质量相关信息,并在产品的生命周期内做出正确的决策。它集成了最先进的信息技术和用于敏捷产品设计、工艺设计、质量保证的质量控制工具。这种方法最大的特点是,在对顾客所订购的产品进行计划与生产时,顾客可以不需要亲临现场就能参与产品质量的决策。

麻书城、唐晓青^[27]认为,供应链质量管理是指在供应链节点企业内部质量管理的基础上,从宏观上实现供应链节点企业之间质量职能和质量活动的协同、整合与优化,对分布在整条供应链范围内的产品质量的产生、形成与实现过程进行有效和全面地管理,实现供应链环境下产品的质量控制与质量保证,从而提高市场和最终客户的满意度,增强供应链竞争力,最终实现供应链节点企业的目标。

李培敬、王兰^[28]指出,供应链质量管理可以改变企业间信息封闭的模式,实行供应链中信息和知识的共享,加强企业间信息的透明度,并以此为基础构建企业间的合作,最大限度地减少系统中

信息的不确定性和时滞,并且在研究供应链质量管理的特点和面临的挑战的基础上提出了供应链质量管理的基本途径:①树立供应链整体质量管理思想;②构建有效的供应链质量管理信息系统,实现供应链信息共享。

贾磊^[1]在提炼出供应链质量管理定义的精髓,并结合供应链的概念,进一步参考 ISO9000:2000 标准中质量定义的理念的基础上,给出了“供应链质量”的定义:所谓供应链质量是指供应链系统在物流、信息流和资金流方面满足顾客需求的程度。

然而,根据参阅国内外文献资料,虽然有许多学者供应链质量管理进行了深入研究,但是对供应链质量的研究甚少。

1.2.2 供应链危机管理研究

韦氏(Webster)词典为危机下的定义是:“变好或变坏的转折点”(The turning point for better or worse in an acute disease or forever)。在现代汉语中,“危机”包含两层意思:①潜伏的根由,如危机四伏;②严重困难的关头,如人才危机。芬克(1986)^[29]把危机划分为四个阶段,即危机潜伏期(prodromal crisis stage);危机爆发期(acute crisis stage);危机后遗症期(chronic crisis stage);危机解决期(crisis resolution stage)。并全面论述了危机干预、危机识别、危机隔离和危机处理等危机管理的具体内容。Foster^[30]发现危机有四个显著的特征:急需快速作出决策;严重缺乏必要的训练有素的员工;物质资源和时间来完成。危机管理的概念由莱特纳(Leitner)在《企业危险论》(1915)中首次提出,自此,危机管理的研究从一开始侧重于危险对策、保险管理、安全技术等发展到危机管理,逐渐实现了组织化和系统化。

刘英茹,张怡梅^[31]把危机预警管理定义为:在危机演化的不同阶段中,对可能的危机诱因及其所呈现出来的危机信号等进行监测,对其可能的发展趋势、危机类型及危害程度等做出科学的预测,并向相关部门发出危机警报的一套运行体系。他们还指出组织危机预警管理,首先,要明确预警指标;其次,设计预警体系的工

作模型；最后，完善危机预警体系的机构设置。

Mihalis Giannakis 和 Michalis Louis^[32]建立了在制造业供应链中管理混乱及风险缓解的基于多 Agent 的决策支持系统的设计框架。Jorn-Henrik Thun 和 Daniel Hoenig^[33]在对德国 67 家汽车制造行业的企业进行调查的基础上，对德国汽车制造业的供应链风险管理进行了实证分析。在审查了供应链总体上的弱点及供应链风险的主要来源后，通过分析他们可能发生的及对供应链的潜在影响后确定了供应链风险。Zsidisin^[34]等人认为供应链风险是由于单个供应商中断或整个供应链市场发生变故，导致采购公司不能满足顾客的需求甚至威胁到顾客的生命和安全，他认为主要的供应风险有：新产品开发问题、质量问题、价格/成本比例上升、技术落后、不能满足数量需求、供应中断等。

Yi-Chih Yang^[35]从海上供应集装箱安全计划（CSI）角度对风险因素的影响进行评价，采用损失暴露矩阵识别了安全风险的严重程度以及发生频率，并使用领结图来探讨妥善的风险管理策略，以应对海上安全风险。其研究结果包括：①CSI 风险因素的主要类别是操作风险，物理风险和财务风险；②除了两个包括高风险水平的安全风险外，风险大部分在中等水平，风险管理策略包括预防损失，减少损失，避免和非保险转移；③所有海事安全条例和措施应考虑在成本、时间、安全、效率和竞争之间的平衡；未能这样做可能导致海上供应链服务提供商增加额外负担。Constantin Blome, Tobias Schoenherr^[36]在供应链风险管理的背景下，通过对欧洲八个企业的深入研究下，对供应链的金融危机进行预警。Christopher^[37]、Sheffi^[38]、Tang^[39]分别提出了应对供应链系统突发事件管理的两种不同策略：弹性策略（Resilient）和鲁棒性策略（Robust）。

（1）弹性是指系统在受到干扰后，恢复到原始状态或转变到一个更理想的新的状态的能力（“the ability of a system to return to its original state or move to a new, more desirable state after being disturbed^[37]”）。弹性策略包括：延迟制造计划；多种“供应—服务”模式的组合；灵活的营销策略与销售价格；供应链伙伴的信

息共享与协调等。

(2) 鲁棒性也称健壮性,是指系统在面临内部结构或外部环境变化时,也能够保持其系统功能的能力。供应链的鲁棒性,是系统在受到内部运作或外部环境变化等不确定性干扰下,仍然能保持供应链的收益的能力。供应链鲁棒性策略包括^[39]:延迟策略(Postponement);动态商品规划(Dynamic assortment planning);战略库存策略(Strategic stock);反应灵敏的定价策略(Silent product rollover);灵活的供应基地策略(Flexible supply base)等。

计雷、池宏^[40]等人在判别可能出现的突发事件及其危害性的基础上建立了突发事件应急管理体系。并把可能发生的情况一一列举出来,建立预案管理系统,针对各类可能发生的突发事件制定出相应的控制、决策方案。他还设计了应急管理信息系统 EMIS,以便对突发事件的发展趋势进一步控制,降低突发事件造成的损失。

杨光^[41]系统分析了供应链危机的内、外部因素:自然灾害、经济环境、市场因素、法律政策、经营决策、管理控制、物流运作、人力资源;构建了供应链危机预警指标体系,并采用多级模糊综合评判模型对危机进行定量评估;还构建了供应链危机预警系统。高瑞甫^[42]以供应链风险管理和预警理论为基础,在分析供应链内、外部风险和整体风险的基础之上建立了供应链危机预警指标体系,并应用层次分析模型对供应链风险进行定量评估,他还针对电信行业就建立风险防范机制方面提出具有建设性的建议:①完善敏捷供应链系统;②提高信息共享水平;③优化供应链结构,增强供应链运营管理能力;积极推进知识型人力资源开发与管理。

包锋,李斌^[43]研究了外贸服装企业的供应链危机预警,构建了相应的预警指标体系,并应用粗糙集理论对指标体系进行优化。赵吉博^[44]等人根据平衡记分卡方法建立了敏捷供应链预警指标体系,并建立了预警系统的结构模型。

朱爱春^[45]在系统分析了危机发生机理和特点的基础上,给出了危机与危机管理的定义,并对危机管理和风险管理进行比较。李辉,孙洁^[46]对基于支持向量机的供应链危机预警决策支持系统进行研究,分析了其框架结构、组成构件及工作原理等。梁燕华,王

京芳, 葛晓梅^[47]研究了供应链风险的分类体系 (见图 1-2); 并建立了供应链危机预警指标体系。

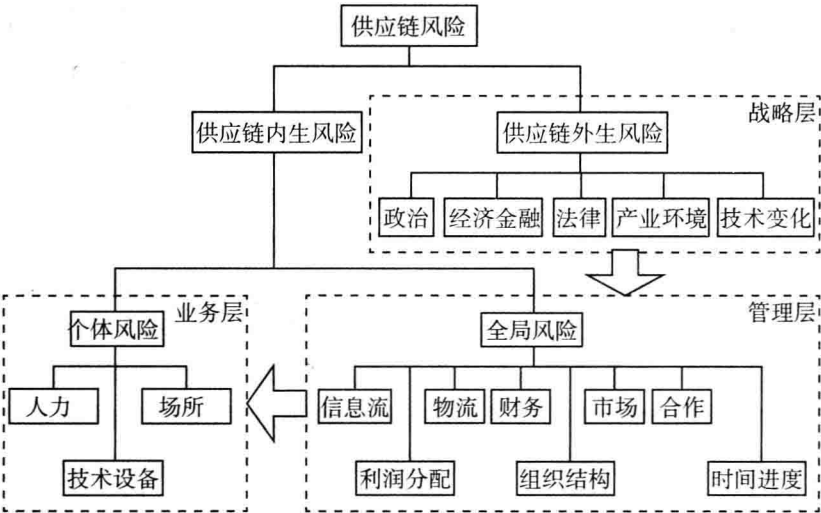


图 1-2 供应链分层风险类别结构^[47]

在所参考的文献中研究供应链风险管理的比较多, 在供应链危机预警方面的也主要是供应链财务危机的预警, 但是供应链危机的诱因除了财务方面外其他的诱因也很重要, 他们也可能导致供应链的崩溃。

1.2.3 危机预警模型研究

要对供应链质量危机进行预警, 其中预警模型的选择至关重要, 好的预警模型能够对供应链质量危机作出较科学、准确的预测; 相反不合适的预警模型所作出的不准确的预测结果不仅没有意义, 而且还会误导我们作出错误的决策。下面对主要的危机预警模型进行介绍: