

基于供应中断的供应应急运作 模式决策分析

李新军 李彬 / 著

JiYu GongYing ZhongDuan De GongYing YingJi YunZuo
MoShi JueCe FenXi



经济科学出版社
Economic Science Press

基于供应中断的供应应急 运作模式决策分析

李新军 李 彬 著

经济科学出版社

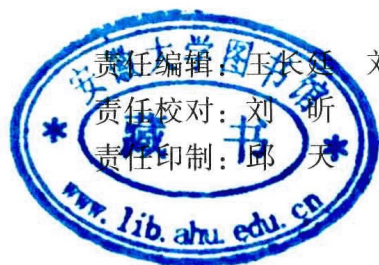
图书在版编目 (CIP) 数据

基于供应中断的供应应急运作模式决策分析/李新军, 李彬著. —北京: 经济科学出版社, 2013. 9

ISBN 978 - 7 - 5141 - 3790 - 3

I. ①基… II. ①李…②李… III. ①供应链管理 - 研究 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 217697 号



基于供应中断的供应应急运作模式决策分析

李新军 李彬 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http://jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京万友印刷有限公司印装

880 × 1230 32 开 5.5 印张 170000 字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 3790 - 3 定价: 28.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 翻印必究)

本专著得到以下基金项目资助：

教育部人文社科基金（10YJC630129）

山东省自然科学基金（ZR2010GQ005）

中国博士后科学基金（20100470695）

前 言

随着供应链全球化和外包趋势的加剧以及供应商数量的日益缩减，同时供应商也易受到来自系统外部环境和系统内部合作伙伴等众多突发事件的影响，导致主体企业的供应中断。因此，供应链系统中基于供应中断的供应应急管理日渐成为理论界和企业界关注的热点。

本书主要围绕着由于自然灾害等重大突发事件导致供应中断情况下，深入分析双源供应和备份供应商等策略下的供应链协调以及运作模式选择。主要研究内容如下：

(1) 供应中断情况下基于双源采购的鲁棒订货策略与供应链协调。针对可能发生的突发事件导致供应商存在不可靠性的情况，研究由两个供应商和一个零售商组成的单种原料、多周期供应链，用不确定性集描述实际送货比例的不确定性，并设定不确定性阈值，构建鲁棒运作模型；引入突发事件相关性指数的概念，分析了与突发事件相关的两对参数对供应中断下的供应链运作性能的影响；研究采用补贴或者惩罚机制，即所谓的奖惩制度设计，以及收入共享契约和保险合同等契约机制对面临供应中断风险的供应链的协调。

(2) 基于供应中断的备份供应商决策分析。研究由零

售商主导的供应链中，在战略供应商面临供应中断风险条件下，零售商与备份供应商之间应该如何建立能力期权机制等应急管理措施；将传统的买方企业求助于备份供应的模式扩展到供应商自身求助于备份供应的模式，研究买方企业通过设计订货合同迫使供应商在发生中断时求助于备份供应的问题。

(3) 服务水平约束下的非平稳随机需求的应急库存控制策略。以非平稳随机需求为研究对象，在考虑订货提前期的前提下建立了含服务水平约束的库存控制模型，并提出了静动不确定策略。

(4) 基于供应中断的供应应急运作模式性能分析。研究由零售商主导的供应链中，采用双源供应（两个战略供应商或者一个战略供应商与一个备份供应商的组合）或者单源供应模式（一个战略供应商或者一个备份供应商）时，供应中断时应采取的应急运作模式以及相应的性能分析；比较分析四种运作模式选择下的前提条件，研究正常供货的概率和突发事件相关性指数对不同模式运作性能的影响。

(5) 整理了我国台湾大地震和飞利浦失火等重大突发事件导致供应中断时，下游企业采取不同应急管理措施对供应链运作性能的影响。

本书主要由作者以及郑奇威、汤雅青、董菁、莎娜和柴轶等课题组成员的研究成果整理而成，这些研究成果均是在季建华教授的悉心指导下完成的，发表在《管理工程学报》、《系统管理学报》和《运筹与管理》等管理类权威期刊上。硕士生张晓楠和王丽洁整理了本书第10章的所

有的案例。在此表示诚挚的感谢!

本书受到教育部人文社科基金(10YJC630129)、中国博士后科学基金(20100470695)、山东省自然科学基金(ZR2010GQ005)和国家社会科学基金(12CGL042)的资助,在此表示感谢!

本书在编写和出版过程中得到了上海交通大学安泰经济与管理学院和烟台大学经济管理学院的大力支持,得到了经济科学出版社的大力支持,得到了前辈们和同行们的支持、关心和热情帮助,他们提出了许多极为宝贵的建议,作者在此向他们致以由衷的谢意!

本书在编写过程中,既注重传统供应链管理的一般理论体系,更注重应急供应链运作过程中的决策优化和契约协调等关键性问题的研究,并在最后给出了国际著名企业的应急供应链实践,理论与实际结合紧密。

本书研究了供应链管理的最前沿——基于突发事件的应急供应链,是物流与供应链管理的爱好者、学者和从业人员的良师诤友,也可以供经济管理类相关专业的本科生、研究生使用或参考。

本书在编写过程中,借鉴和参考了大量的文献,基本都在书后的参考文献中列出,但是挂一漏万,无法穷举,在此表示深深的谢意。同时,由于编者水平有限,书中定会有一些错误或容易引起歧义之处,请同行专家和读者批评指正。

李新军

2013年8月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景及研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 研究思路与方法	3
1.2.1 研究思路	3
1.2.2 研究方法	4
1.3 研究目标和研究内容	5
1.3.1 研究目标	5
1.3.2 研究内容	5
第 2 章 供应应急管理相关文献综述	9
2.1 供应应急管理概述	9
2.1.1 应急预防系统设计研究	10
2.1.2 应急预警管理研究	12
2.1.3 事后应急恢复管理研究	13
2.2 相关文献综述	14
2.2.1 供应链中供应商产能的研究	14
2.2.2 能力期权和契约协调机制研究	15

2.3 本章小结	16
本章参考文献	17

第3章 双源采购模式下应对突发事件的鲁棒 订货策略

3.1 引言	26
3.2 模型参数设定和基本假设	28
3.2.1 模型参数设定	29
3.2.2 模型基本假设	29
3.3 供应可靠性均值化下的制造商订货模型	30
3.4 制造商订货鲁棒运作模型	34
3.5 本章小结	39
本章参考文献	39

第4章 供应中断情况下基于双源采购的供应 链协调与优化

4.1 引言	42
4.2 模型假定与符号说明	44
4.3 集中模式和分散模式下供应链性能分析	45
4.3.1 集中模式下供应链性能分析	45
4.3.2 分散模式下供应链性能分析	45
4.4 奖惩机制与收入共享契约协调	47
4.4.1 奖惩措施无法实现协调	47
4.4.2 收入共享契约能够达到协调	48
4.5 突发事件相关参数对于供应链性能的影响分析	50
4.5.1 突发事件相关性指数的界定	50
4.5.2 突发事件相关性指数 (β, θ) 对供应链 性能的影响分析	52

4.5.3 突发事件相关性指数和 (γ, ρ) 对供应链性能的影响分析	53
4.6 算例分析	55
4.6.1 集中模式、分散模式和契约协调模式下的决策分析	55
4.6.2 突发事件相关参数的影响趋势分析	56
4.7 本章小结	57
本章参考文献	58
第5章 突发事件风险下保险合同对供应链的协调研究	60
5.1 引言	60
5.2 模型假设与符号说明	62
5.3 发生突发事件时供应链利润模型	63
5.3.1 没有引入保险合同时供应链利润模型	63
5.3.2 保险合同下的供应链模型	65
5.3.3 保险合同对供应链的协调	66
5.4 算例分析	66
5.5 本章小结	69
本章参考文献	70
第6章 随机需求下基于供应中断的备份供应商决策分析	72
6.1 引言	72
6.2 模型假定与符号说明	74
6.2.1 模型假定	74
6.2.2 符号说明	75
6.3 基于备份供应商的供应链性能分析	76

4 ◀ ● 基于供应中断的供应应急运作模式决策分析 ● ▶

6.3.1 备份供应商的订货量	77
6.3.2 战略供应商的订货量	78
6.3.3 备份供应商的能力预订	80
6.3.4 备份供应商的协调机制	82
6.4 算例分析	84
6.5 本章小结	86
本章参考文献	87

第7章 基于供应商后备决策的不可靠供应链订货

合同设计

7.1 引言	90
7.2 模型参数和基本假设	92
7.2.1 模型参数	93
7.2.2 模型基本假设	93
7.3 供应商生产及后备决策	94
7.4 买方企业订货合同设计	96
7.5 供应可靠性服从均匀分布下的最优订货合同	99
7.6 本章小结	101
本章参考文献	102

第8章 服务水平约束下非平稳随机需求的应急

库存控制

8.1 引言	105
8.2 模型描述	107
8.2.1 符号说明与假设	107
8.2.2 数学模型	107
8.3 算例分析	112
8.4 本章小结	114

本章参考文献	115
第 9 章 需求依赖于价格下供应应急运作模式	
性能分析	117
9.1 引言	117
9.2 模式假定与符号说明	120
9.3 采用备份供应商的供应应急运作性能分析	121
9.3.1 应急供应商订货量	121
9.3.2 常规供应商订货量	123
9.3.3 备份能力预订	124
9.4 四种运作模式下供应应急运作性能比较分析	126
9.4.1 两个战略供应商模式 (SS 模式) 下的供应链 性能分析	126
9.4.2 突发事件相关性指数的界定	128
9.4.3 不同运作模式下选择的临界条件	129
9.5 算例分析	130
9.5.1 四种供应链运作模式的决策选择	130
9.5.2 不同决策模式下运作性能变化趋势分析	132
9.6 本章小结	134
本章参考文献	135
第 10 章 应急管理案例分析	138
10.1 引言	138
10.2 我国台湾大地震事件	138
10.2.1 我国台湾内存芯片生产概况	139
10.2.2 我国台湾地震对半导体行业的影响	139
10.2.3 我国台湾方面震后应急管理措施	140
10.2.4 应急管理措施对半导体公司的影响	142

10.3 诺基亚与爱立信应对供应商飞利浦大火的应急措施 及其效果	145
10.3.1 诺基亚和爱立信所采取的应急措施	145
10.3.2 爱立信和诺基亚不同应急措施的效果	148
10.4 波音公司部件供应中断	150
10.5 本章小结	153
本章参考文献	154
第 11 章 结论与展望	155
11.1 本书研究结论	155
11.2 本书研究展望	159
本章参考文献	160

第 1 章

绪 论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

随着准时化生产和大规模定制在全球的推广，越来越多的企业从事精益生产，实现以低成本来满足顾客的个性化需求。在这种背景下，供应链系统变得极其脆弱，从而突发事件的发生时常对供应链系统造成很大的危害，导致供应商不能及时提供或中断原材料供应以及信息通道堵塞等问题。

2001 年的“9·11”事件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；2000 年由于为诺基亚和爱立信提供芯片的飞利浦工厂发生火灾，最终 2000 年爱立信手机部门总共亏损 16.8 亿美元，市场份额从 12% 下降到 9%；2008 年金融危机致使许多企业资金链断裂而破产；2009 年 9 月开始，丰田在 4 个月之内召回 800 万辆汽车，向美国政府支付大

约 5 000 万美元罚款，遭受巨大损失。这一系列的供应链突发事件直接或间接造成利润和市场占有率的下降，甚至导致企业破产或供应链中断。

自 2001 年“9·11”事件和 2003 年 SARS 疫情发生以来，世界各地的政府和企业开始认识到供应应急管理的重要性，学者们也开始重视供应应急管理的理论研究。尤其是近年来，非常规突发事件在我国频繁发生，如 2008 年南方大面积冰冻灾害、四川汶川大地震，2010 年西南特大旱灾等。

1.1.2 研究意义

供应链系统中基于供应中断的供应应急管理日益受到广泛关注，已成为管理科学、运筹学和系统工程等领域备受关注的新的研究方向和热点问题。随着供应链全球化和外包趋势的加剧以及供应商数量的日益缩减，供应链系统处在复杂多变的环境当中，供应链的各个参与主体跨地域、多环节的特征，使得供应链系统容易受到来自系统外部环境和系统内部合作伙伴等众多干扰事件的影响，这些因素对供应链的影响都与供应息息相关。

2000 年飞利浦公司芯片生产车间遭到一场意外雷击，导致其客户爱立信公司的芯片供应被中断数周，飞利浦和爱立信公司均蒙受了巨大的损失，而另一客户诺基亚公司却通过及时制定应急方案获得了更大的市场份额。由此可见，缺乏有效应对突发事件的供应应急管理措施将造成更大程度的损失和破坏；而设计合理的供应应急系统和采取切实有效的供应应急管理策略能够避免更大的灾难，有时还能够产生好的经济效益。

1.2 研究思路与方法

1.2.1 研究思路

本书的研究思路是定性分析和定量研究相结合、实际与理论相结合。在归纳总结目前已有的关于应急管理、供应商产能分析以及契约协调机制的相关成果基础上,深入分析和把握相关领域的国内外研究现状和发展动向,综合考虑基于供应中断的供应应急系统构建的决策因素:供应商的产能、区域分布、柔性、成员关系、契约合同和利润分配,建立供应应急管理系统的一般结构。第一,研究基于供应中断的双源采购的供应链的鲁棒订货策略和协调机制,得出了补贴和惩罚机制无法达到协调而收入共享契约和保险合同能够实现协调;第二,基于突发事件对供应商的影响范围,引入突发事件相关性指数的概念,研究了两对突发事件相关参数对于基于供应中断的双源采购模式的灵敏度分析;第三,运用能力期权理论,研究了在战略供应商可能发生供应中断情况下,制造商通过求助于备份供应商增加供应柔性以及制造商通过设计订货合同迫使供应商自身进行备份供应,分析了在零售商和备份供应商之间实现供应链协调的前提条件;第四,分析了服务水平约束下的非平稳随机需求的应急库存控制策略;第五,研究了在战略供应商和备份供应商存在的前提下,零售商应该如何决策具体采用的四种不同运作模式;第六,给出了我国台湾大地震和飞利浦失火等重大突发事件发生后,供应链中不同成员企业的应急管理措施及其产生的相应效果。

本书研究的技术路线如图1-1所示。

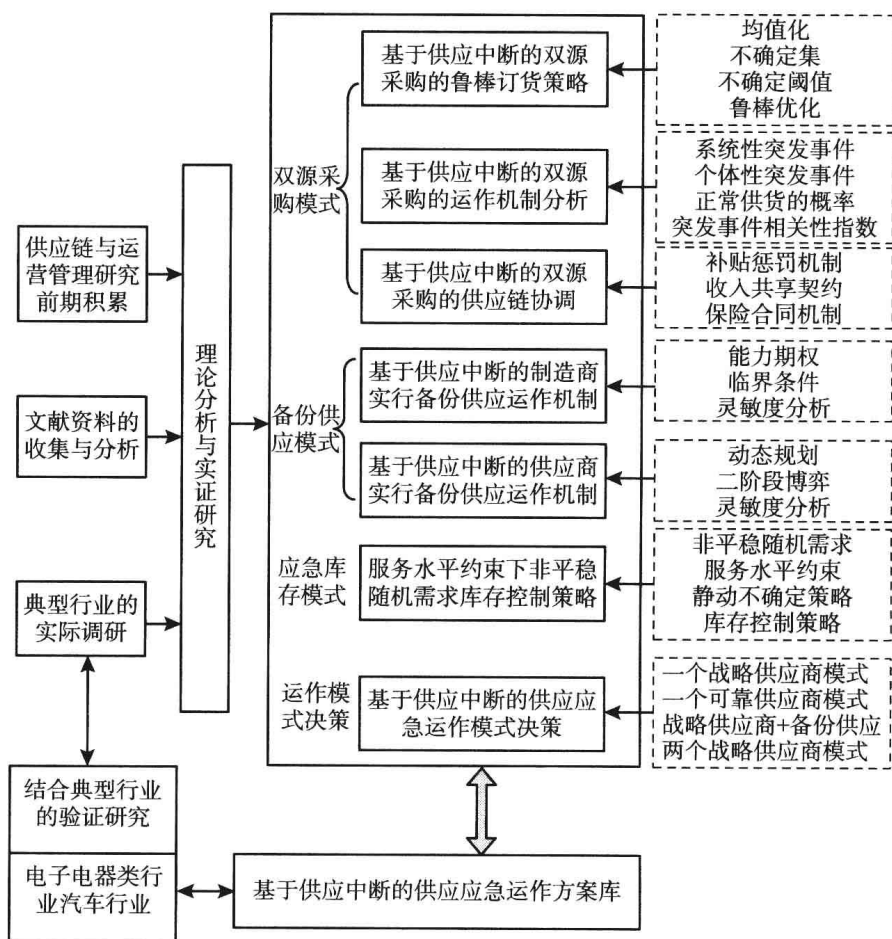


图 1-1 本书研究的技术路线

1.2.2 研究方法

遵循提出问题——分析问题——解决问题的逻辑，主要采用如下方法进行研究：

(1) 定性研究和定量研究相结合的研究方法。在对问题进行机理性的定性分析的基础上，综合应用运筹学、博弈论、数理统计等