



国家自然科学基金项目
物流与供应链管理系列

供应风险下竞争企业的 采购与运作策略研究

何波 著



科学出版社

国家自然科学基金项目物流与供应链管理系列

供应风险下竞争企业的 采购与运作策略研究

何 波 著

国家自然科学基金(71001111)资助项目

科学出版社
北 京

内 容 简 介

供应风险管理已经成为企业面临的一个重要问题。越来越多的企业开始运用策略思维,考虑在竞争的环境下如何制定相关的决策。本书针对供应风险环境下处于竞争的企业如何制定采购和运作策略来管理供应风险进行研究,重点研究单源采购、双源采购、最优分配采购、紧急采购、补贴、数量柔性采购等常见的管理供应风险的策略。本书将采购管理、博弈论、风险管理等理论相结合,提出一套供应风险下企业竞争的理论方法,具有良好的创新性、前沿性和理论价值。

本书为制造业和零售业中从事采购或风险管控的人士提供了一个新视角,对高校和科研机构中管理科学与工程、工商管理等专业进行相关研究具有良好的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

供应风险下竞争企业的采购与运作策略研究 / 何波著. --北京:科学出版社,2015

(国家自然科学基金项目(物流与供应链管理系列))

ISBN 978-7-03-045987-4

I. ①供… II. ①何… III. ①企业管理—采购管理—研究②企业管理—供销管理—研究 IV. ①F274

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 200009 号

责任编辑:魏如萍 / 责任校对:薛 静
责任印制:霍 兵 / 封面设计:蓝正设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 8 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015 年 8 月第一次印刷 印张:11 1/4

字数:226 000

定价:56.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

随着离岸外包、制造外包、跨国采购、全球采购等业务活动迅速发展，采购和供应管理已经成为企业战略层面的决策。企业间日益频繁而紧密的联系使供应链的复杂程度不断增加。供应链中的任何一个企业出现问题都可能给其他企业带来负面影响。因此，供应风险管理成为企业面临的一个重要问题。如果忽视供应风险，将给企业带来严重的后果。另外，随着经济、技术、社会等环境的变化，企业之间的竞争日益激烈，越来越多的企业开始运用策略思维，考虑在竞争的环境下如何制定相关的决策，获得竞争优势。

然而现有的研究和实践多集中在供应风险下或者在竞争环境下如何制定相关策略，同时考虑供应风险和竞争两方面的研究和实践却很少。如果把不考虑竞争情况下的供应风险管理策略用到竞争情况下，可能无法给企业带来竞争优势；如果在制定竞争策略时没有考虑供应风险，一旦产生供应风险，竞争策略很可能失败。因此，将普遍存在的供应风险放在竞争情况下考虑，或者将竞争情况推广到供应风险环境下，具有重要的理论意义和实践价值。

本书针对供应风险环境下处于竞争的企业如何制定采购和运作策略管理供应风险进行研究，重点研究单源采购、双源采购、最优分配采购、紧急采购、补贴、数量柔性采购等常见的管理供应风险的策略。本书将采购管理、博弈论、风险管理等理论相结合，通过问题描述、数学建模、理论分析、数值计算等步骤，提出一套供应风险下制造商竞争的理论方法，具有良好的创新性、前沿性和理论价值。我国是一个制造大国和“世界工厂”，本书以制造企业为主要研究对象，旨在为我国制造企业提高供应风险管理水平、增强竞争力提供深刻的管理启示和有力的决策支持，本书的主要结论也可供零售企业参考。此外，本书有助于读者系统地了解供应风险管理，对相关专业的士人和高等学校研究生进行这方面的研究具有良好的参考价值。

本书的部分研究内容是作者和研究生共同工作的结果。在此感谢张霞、王娟、郑志欣三位研究生。本书得到国家自然科学基金（71001111）资助。由于作者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与研究意义	1
1.2 供应风险管理基本理论	3
1.3 国内外研究现状	8
1.4 主要研究内容	11
第 2 章 制造商不对称竞争：紧急采购 vs 补贴	14
2.1 引言	14
2.2 问题描述	15
2.3 博弈分析	16
2.4 均衡结果比较	20
2.5 数值分析	22
2.6 本章小结	26
第 3 章 制造商不对称竞争：紧急采购 vs 单源采购	27
3.1 引言	27
3.2 问题描述	27
3.3 数学模型	28
3.4 数值分析	32
3.5 本章小结	37
第 4 章 制造商对称竞争：紧急采购 vs 单源采购	38
4.1 引言	38
4.2 问题描述	38
4.3 数学模型	39
4.4 均衡分析	49
4.5 数值分析	50
4.6 模型扩展	55
4.7 本章小结	60

第 5 章 制造商不对称竞争：紧急采购 vs 最优分配采购	62
5.1 引言	62
5.2 问题描述	63
5.3 基本模型	65
5.4 比较静态分析	68
5.5 扩展模型	69
5.6 数值计算	73
5.7 本章小结	78
附录 A	79
第 6 章 制造商对称竞争与定价：紧急采购 vs 最优分配采购	82
6.1 引言	82
6.2 模型	83
6.3 求解过程	91
6.4 扩展模型	92
6.5 数值分析	93
6.6 本章小结	99
附录 A	100
附录 B	101
第 7 章 制造商不对称竞争与供应商定价	104
7.1 引言	104
7.2 问题描述	106
7.3 数学模型	107
7.4 比较静态分析	112
7.5 数值分析	112
7.6 本章小结	117
第 8 章 随机产出和需求不确定下制造商对称竞争	118
8.1 引言	118
8.2 问题描述	119
8.3 数学模型	120
8.4 策略选择	122
8.5 数值分析	123
8.6 本章小结	127
第 9 章 基于数量柔性合同的双源采购策略	128
9.1 引言	128
9.2 数学模型	129

9.3	数值分析	134
9.4	本章小结	138
第 10 章	制造成本扰动下链与链竞争的博弈分析	140
10.1	引言	140
10.2	问题描述	141
10.3	数学模型	142
10.4	扰动成本对最优值的影响	146
10.5	数值分析	148
10.6	本章小结	150
第 11 章	制造成本扰动下链与链竞争的定价和生产决策	151
11.1	引言	151
11.2	问题描述	152
11.3	数学模型	153
11.4	数值分析	162
11.5	本章小结	164
参考文献		165

第 1 章

绪 论

1.1 研究背景与研究意义

近年来,越来越多的原始设备制造商(original equipment manufacturer, OEM)将制造、装配等业务外包给合同制造商(contract manufacturer, CM)。超过 90%的中国家电企业进行制造外包(Yang and Wu, 2008)。除了家电企业之外,将制造业务外包的国内 OEM 的数量正在不断增加。例如,联想和伟创力(Flextronics)签署了合同,由后者生产联想的商务台式机、服务器及工作站。华为将其宽带产品的生产交给了富士康。制造业务外包使 OEM 可以降低生产成本,专注于核心业务,如研发、营销等,但随之而来的问题是,制造外包使 OEM 无法完全控制合同制造商生产的产品, OEM 可能只拿到采购产品的一部分或者采购产品中有一部分没有达到 OEM 的质量标准,这就带来了供应风险。与此同时,制造外包增加了 OEM 和合同制造商之间的空间距离并延长了提前期(Wang et al., 2014a),使各种突发事件如运输的延迟、恶劣的天气、工厂的火灾、生产线的调整等都增大了制造外包带来的供应风险。下面两个案例体现了管理制造外包带来的供应风险的重要性以及我国企业与国际著名企业在供应风险管理方面存在的巨大差距。

案例 1

2014 年 7 月,新成立的锤子科技推出的锤子手机 Smartisan T1 因为产能和良品率问题站到了风口浪尖。由于产能不足,很多预定了 Smartisan T1 手机的消费者拿不到货;同时质量问题带来了大量的负面评论。“过去的十来天,可能

是锤子科技创立以来最艰难的十来天，我们的产能比计划中的最坏结果还要差”，该公司 CEO 罗永浩称。锤子手机全部通过富士康进行生产，在上市之前定价为 3 000 元且承诺不降价。罗永浩曾表示，“我特别反感有的手机厂商在新品上市时定一个高价，之后很快又会降价的做法”，“我们的这个价格会一直坚持整个产品周期”。但是戏剧性的是，到了 10 月底，锤子科技官网申明：“Smartisan T1 发布后，由于不能很快搞定供应链出现的问题，用了足足 4 个月才实现正常产能，错过了产品销售的黄金期，所以现在选择降价销售。”“价格调整无疑可以鼓励更多的人使用我们的产品，毕竟对一个新品牌的首款产品来说，更广泛的用户基础和更多的口碑传播是极其重要的。”

——综合《21 世纪报道》和锤子科技网站

锤子科技公司产能不足的一个重要原因，是其合同制造商富士康公司首先安排大部分生产线和经验丰富的工人去保证苹果公司的订单。由于苹果公司与富士康公司建立了长期的稳定合作关系而且订单量巨大，以至于锤子科技仅得到极少的生产线和不熟练的工人来生产。锤子科技的困境是我国规模较小的 OEM 在经营初期可能面临的困境。对这类 OEM 来说，由于订单量较小或与合同制造商建立合作关系时间还不长等原因，无法获得足够的供应，从而面临供应风险。如果缺乏对供应风险的足够重视，将给企业带来严重的后果。

通常供应风险有三种表现形式，即数量不确定、质量不确定和时间（提前期）不确定。对于供应数量不确定的表现形式又可以分为以下三种：①供应中断（supply disruption）。也就是某种突发事件造成合同制造商或供应商完全无法提供采购的货物。②随机产出（random yield）。合同制造商或供应商提供的产品数量是订货量的一部分（随机的）。③合同制造商或供应商的容量不确定。

很少有文献研究供应风险下，处于竞争环境下的制造商采用不同的采购策略会给他们的竞争势态造成怎样的影响。案例 2 说明了这个问题的重要性。1997 年，爱立信和诺基亚都从飞利浦采购手机芯片。当飞利浦的工厂发生火灾时，爱立信没有积极寻找其他供应商，而是等待菲利普的工厂恢复生产，而诺基亚却通过高质量的规划和快速反应，寻找到其他供应商并与之密切合作，最后避免了客户端可能面临的冲击并占领了爱立信的市场（Sheffi, 2005）。可见，处于竞争环境中的制造商实施有效的采购战略，可以降低供应不确定风险且获得竞争优势。

案例 2

据报道，富士康在苹果公司供应链体系中的优势地位正面临来自一家不太知名的公司——和硕（Pegatron）的挑战。这个竞争对手已经开始生产 iPad minis 和

部分 iPhone, 富士康负责生产更大的订单。苹果公司增加给和硕的订单的直接原因是管理风险, 此外富士康生产的 iPhone 瑕疵品以及来自三星公司的竞争等原因都促使苹果公司保持其供应链的竞争性和降低过于依赖单一生产商所带来的风险。

——摘自“Apple cuts supply risk, pits Pegatron vs Foxconn”,
www.zdnet.com

由此可见, 制造外包带来的供应风险使 OEM 管理供应端的难度增大, 同时, 竞争的存在也将影响 OEM 选择采购策略。如果把传统的没有考虑竞争情况的供应风险管理策略直接运用到竞争情况时, 可能使制造商处于竞争劣势地位。这些都凸显了本书研究的价值。案例 2 中的苹果公司利用双源制造外包与三星公司竞争, 更说明了竞争将会影响 OEM 如何选择策略来管理供应风险。值得注意的是, 当我国的 OEM(如锤子科技)对供应风险还缺乏足够重视的时候, 国际 OEM(如苹果公司)已经考虑到如何在竞争的情况下选择供应风险管理策略。因此, 研究供应风险环境下处于竞争的企业如何制定采购和运作策略, 有实际应用背景和良好的理论意义, 可以为我国制造企业在这方面的决策提供管理启示和决策支持。

1.2 供应风险管理基本理论

1.2.1 供应风险管理过程

供应链风险管理包括两个阶段, 即计划阶段和执行阶段。在计划阶段, 通过在不理想的环境下制订深思熟虑的计划和采取积极的行动来确保业务的正常运行和保持盈利能力。主要的行动包括识别潜在的供应链风险、评估风险发生的可能性与后果的严重性、制订缓解风险的计划和应对措施来缓解和降低风险发生的概率以减少供应链损失。在执行阶段, 企业首先要建立一个风险识别机制以检测风险事件发生的迹象, 其次要制订一个实时风险响应流程随时部署恢复计划, 最后要拥有一个监测系统来评估相关数据、分析识别机制和响应流程的有效性。我们将在下面部分详细讨论这两个阶段的具体内容。

1. 计划阶段

计划阶段包括三个步骤, 即风险识别、风险评估和风险缓解计划。

(1) 风险识别。该步骤需要识别每一个可能发生的有害事件, 不管大小, 并

产生一个供应链脆弱性地图，其中包括对这些事件发生的可能性和对后果严重程度的粗略估计。因为这个步骤不仅提高了管理者对于供应链将暴露于各种风险的意识，而且使风险识别的管理工作优先于风险评估和缓解计划。因此，风险识别是供应链风险管理中的一个重要步骤，涉及多个业务职能和供应链成员。通常，我们既要考虑一个风险事件发生的可能性，同时又要分析风险事件造成的后果的严重程度。

供应链风险的分类方式有很多。一种方法是将供应链风险分为内部风险和外部风险。内部风险是由供应链的计划、控制、协调中的弱点驱动的，如错误的需求预测、机器故障、不确定产量和供应商破产；外部风险是由供应链成员不能控制的事件驱动的，如商品价格波动、汇率和利率变化、自然灾害、战争和恐怖袭击。不同的内部风险和外部风险引导企业使用不同的风险规避和风险缓解策略应对不同类型的风险。另一种方法将风险分为一般业务风险和中断风险。一般的业务风险是由业务中较高概率的不确定性驱动的，包括供应和需求、成本和价格的不确定。中断风险是指发生概率相对低的不良事件破坏供应链的正常功能导致业务中断，包括自然和人为的灾难(地震、火灾、洪水和流感等)以及其他不可预知的事件。风险类型的不同导致制定风险缓解策略的目标也不同。由于一般业务风险反复发生的特性，它们将在日常业务中予以处理；此时，供应链应该足够稳健从而确保在足够大范围的运营条件下能够有效进行业务。然而，中断一旦发生，企业应该具有快速适应并克服的能力。换句话说，面对中断风险，企业应该建立一个能够抵御不断变化的环境并做出快速反应的供应链。

(2)风险评估。该步骤建立在风险识别工作的基础之上，定量评估风险事件的可能性和对供应链的影响。在执行此任务时可能会出现如下挑战。

为了得出某一风险事件的概率分布需要足够的数据进行统计分析。这时通常需要寻求专家意见来获得概率分布。风险事件可能会由相同的因素驱动，因此，它们的发生可能相互关联。在识别潜在驱动、获得导致不同风险事件发生的可能性和这些风险事件相关性的过程中也常常依赖于专家的主观认识。风险事件常常对供应链绩效有多方面影响。评估的范围和后果的严重程度也需要跨职能、跨组织的沟通。评估的结果应该帮助企业对风险进行排序——什么样的风险是必须要控制和缓解的，什么样的风险可以忽略。

(3)风险缓解计划。该步骤主要包括设计风险预防计划和对策来减小不良事件发生的概率和缓解后果发生的严重程度。风险识别步骤的讨论中表明采用不同的供应链风险分类可以让企业认识到风险缓解策略的本质差异。了解风险是内部还是外部可以帮助企业认识到设置哪种缓解策略可以实现预期的目标。对于外部风险而言，尽管在某些情况下它不受企业控制，风险缓解策略也应该努力降低负面影响的程度，一些外部风险如地震和洪水，可以通过精心设计供应链全球网络

设施系统来避免(如通过选择在离风险地区较远的地方建厂)。对于内部风险而言,很大程度上是由供应链管理好坏来决定的,风险缓解策略应该着重于识别这些风险的根本原因并得出控制或协调机制来避免风险事件的发生。就一般业务风险和中断风险来看,企业应该认识到风险缓解策略不同于企业整体的供应链管理策略。风险缓解策略管理一般业务风险属于自身供应链策略的一个组成部分,应该无缝应用于日常运作当中,并对预期的、频繁的、一般的风险事件做出回应。由于中断风险对于何时、何地、发生什么和影响范围具有极高的不确定性,风险缓解策略不能在战术层面被精确的设计,由于具体的中断和危机容易识别使多个计划可以同时被实时设计和执行。执行阶段的三个流程对这一类型的中断管理极其重要,尽管它们与一般业务风险管理相关。风险缓解策略一直是供应链风险管理研究的核心。

2. 执行阶段

执行阶段主要包括三个方面内容,即识别、响应和衡量。

(1)识别。这个过程主要是对供应链发生的事件进行实时追踪并在风险事件发生时立即通知高层管理者。在计划阶段中风险识别应对相应的业务功能和供应链成员进行监督;应对例外条件进行定义来区分一般业务风险和中断风险,应建立通信设施方便管理部门及时关注。

(2)响应。成功执行这一过程需要两个要素,即明确的角色与责任、组织较好的灵活性以适应不断变化的环境。当一般风险事件发生时将通过调用特定的行动计划来响应。当中断风险发生时,中断管理团队将会设计执行修复计划来响应。

(3)衡量。要使供应风险管理富有成效,就需要把它视为业务流程的一部分,不断修订并完善。首先,记录数据以方便对风险识别和评估的分析。其次,对每次风险发生的分析有助于组织学习并发现风险管理方案的优势和劣势,找到需要改进的地方。

既然我们已经知道了风险的含义,则可以通过运营策略管理风险。如图 1.1 所示,我们将风险管理进程分为以下四个步骤。

(1)识别潜在风险。在任何一个风险管理项目中,第一步都是识别在运行过程中的主要潜在风险来源。

(2)评估风险水平。第二步首先评估与每个危害相关的风险程度,其次对危害大小程度进行排序并总结它们对整体运行的风险水平的总影响。

(3)制定战术风险决策。这一步骤描述了当危害即将可能发生时或当危害已经发生时所采取的适当的决策。当所面临的风险级别过高时,此时的决策也称为“危机管理”。

(4)实施缓解或避免风险策略。这一步骤包括构建运作系统来减少未来的

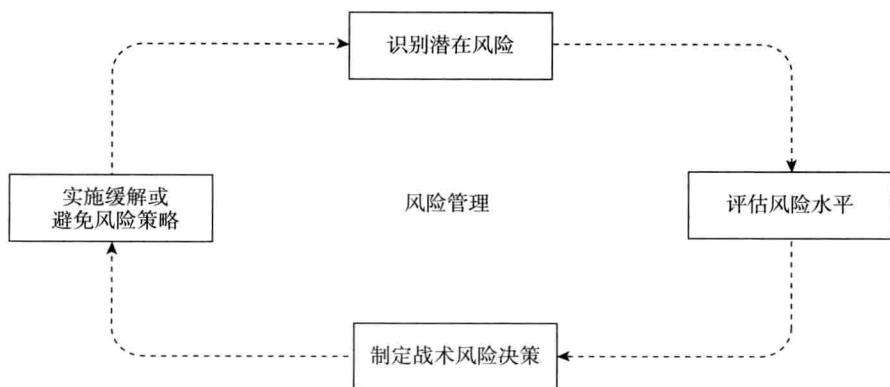


图 1.1 风险管理进程

风险。

为了适应变化以及将学习、改进和风险管理合为一个流程，这四个步骤必须在执行过程中不断更新。在战略和战术风险管理方面。战术风险管理是运用机制去检测一个特定的危害是否马上发生，然后执行紧急计划。

1.2.2 供应风险管理策略

风险规避是指为了缓解一个特定风险所采取的行动。它常常需要承担其中一个风险来抵消另一个风险的制衡。大多数风险规避是为了降低风险而不是为了获得利润。从理论上讲，一个完美的风险规避行为在消除风险的同时并不影响利润。然而在实践过程中，风险规避既影响其他风险又影响利润。下面我们介绍管理供应风险的四种策略。

1. 储备和冗余

风险缓解策略的核心是储备投资，也就是让持有资产超过预期需求，即所谓的“以防万一”。众所周知储备是运营管理中的一个关键策略：标准库存模型和排队模型明确给出一个风险中性的决策者应该如何选择安全容量、安全库存和提前期的的大小来应对不确定性。一般而言，冗余是指储备超过正常需求或多倍于正常需求。在工程学中，冗余是指通过多重备份关键系统组件来增加系统的可靠性，常常通过备份多余设备来实现，如 Grainger 的备用发电机。在正常的运营过程中，是不需要这些冗余设备的。

2. 分散化和混同

分散化是指通过投资组合或网络来分解风险(如产品需求)。最受欢迎的风险缓解策略就是“不要将所有的鸡蛋放在一个篮子里”。在运营管理中混同风险的方式有很多，不同的方式影响程度不同。单纯分散化和自然对冲是指以独立的专用

资源供应于两个不同的市场。一个市场的波动能够部分抵消另一个市场的波动(除非两个市场的风险完全正相关),这将会降低总利润波动的风险。通过本地运营来服务国外市场就是单纯分散化的典型案例,也被称为自然对冲。值得注意的是与储备和冗余方式不同,单纯分散化并不会影响预期利润。需求池是指用单一供应源来应对多个需求,如一个中央仓库储存货物服务于多个地区或单个设施供应多个市场。类似的,需求池是指用多个供应源来供应单个需求。典型的案例是单一零部件的多源采购,Chopra 和 Sodhi(2004)及 Tomlin(2006)提出了集中涉及需求池和供应池的方法。需求池和供应池分担是分散风险的典型形式。通过“同时对两匹马下赌注”的方式,实现了风险厌恶型投资者看重的利润波动风险的规避。此外,它们在提高服务质量(因为供应量是由总体的标准差决定的)的同时降低了期望不匹配成本、安全容量和安全库存。因此,与分散化不同,需求池和供应池能够给风险中性的管理者带来利润(由于风险相关系数或风险程度的不同,它的获益程度会降低)。灵活分配和信息更新是指运用一个柔性网络来汇集不同种类的风险。嵌入式实物期权比静态需求或供应池在操作套期保值方面更强大。举例来说,考虑一个由比利时向欧洲大陆和英国单程供货的模型,如果该过程在延迟对国家发货上有足够的灵活性,那么可以选择在观察需求和汇率之后通过将货物首先发向能获得更高利润的国家来最大化收益。除了嵌入式风险缓解外,灵活分配和其他实物期权也能提高期望利润,我们称为灵活性收益最大化期权,它使汇集差异化越大的风险价值越高。这个积极的对冲操作凸显了它有别于资金对冲和单纯保险的优势——对冲操作不仅可以缓解风险还能增加收益。冗余性和多样性通过灵活的网络相互关联。例如,宝洁公司为品客薯片的生产在美国和比利时各建了一个工厂,每个工厂的主要任务是为本地的销售服务,所以从严格意义上来说,任何一个工厂都不是冗余的,然而,网络的灵活性使比利时的 Mechelen 工厂能够作为美国的 Jackson 工厂的后备供应选择,也表明它们之间存在冗余关系。

3. 风险分担和转移

除了选择独自忍受所有风险外,我们还可以与合作者、同盟者或供应商共同担当。有关供应链合同的文献研究中包含多种合同(回购合同和收益共享合同),这可以平衡供应商和买家之间的风险。共担风险最显然的例子就是保险合同。

4. 减少或消除风险的根源

除了以上三种类似于保险的技术,运营研究还强调通过快速反应、供应链合作和持续改进来降低风险。持续改进是指使用根源分析和整个技术组合来减少利润方差。

1.3 国内外研究现状

关于供应风险的建模,常用的有三种方式。第一种是随机产出,表示供应商交付的数量单位是买方订购数量的随机比例(Yano and Lee, 1995; Dada et al., 2007; Gurnani and Gerchak, 2007; Deo and Corbett, 2009; He and Zhang, 2008; Güler, 2015)。第二种是供应中断,即运用“0-1”方式的贝努利分布描述供应风险,供应商要么全部交付订货量要么交付量为零(Tomlin, 2006; Shou et al., 2009; Li et al., 2010; Tang and Kouvelis, 2011; Wadecki et al., 2012; Yang et al., 2012; Gupta et al., 2015)。第三种是采用随机容量(random capacity),表示买方实际得到的数量是订购数量和供应商随机容量的较小值(Babich, 2010; Li et al., 2013a)。此外还有提前期不确定(Dolgui and Ould-Louly, 2002; Kouvelis and Li, 2012)和供应质量不确定(Bansal and Transchel, 2014)。下面讨论管理供应风险的主要策略,与本书的研究密切相关的文献可以分为以下四类^①。

1. 通过运营策略管理供应风险

工业界和学术界已经提出了一些运营方法来降低供应风险的不利影响,可以分为以下五种,代表性文献总结如表 1.1 所示。

表 1.1 管理供应风险的运营策略

策略	具体做法	相关文献
①多源采购	增加供应商个数来降低风险	Babich 等(2007)、Dada 等(2007)、Wang 等(2010)、Li 等(2010)、Yan 和 Wang(2013)
②加强与供应商的合作	密切关注供应商的状态,设置信息交流平台	Krause 等(2007)、侯晶(2013)
③紧急采购	当中断事件发生后才启动相应的措施,如从后备供应商处预定货物、从现货市场购买	Tomlin(2006)、Hou 等(2010)、王丽梅等(2011)、Kouvelis 和 Li(2012)

^① 此外,通过期权、期货、远期等金融衍生工具也可以有效地管理大宗商品的供应风险,这被称为运作与金融结合(OM-finance interface),可以参考 Kouvelis 等(2012)、Wei 等(2014)。关于信息不对称下的供应风险管理,可参见 Yang 等(2009, 2012)。

续表

策略	具体做法	相关文献
④供应商资格审查或对供应商的可靠性进行投资	分担供应商的安全设施成本, 投资无线射频技术(RFID)	Liu 等 (2010)、Babich 和 Tang (2012)、Tang 等(2014)
⑤库存控制	制定库存策略, 如安全库存、周期补货策略、连续补货策略	Warsing Jr 等 (2013)、Wu 等 (2013)、Inderfurth 和 Vogelgesang(2013)

注: ①多源采购: 通过增加供应商个数来降低风险。②加强与供应商的合作: 通过密切关注供应商的状态或者派驻厂工程师到对方工厂一起解决生产问题。③紧急采购: 只有当供应风险事件发生了才启动相应的措施, 如从另外的供应商处预定货物、保留后备生产能力、从现货市场购买等方式。④供应商资格审查或对供应商的可靠性进行投资。⑤库存控制: 这是最常见的一种方法。以上策略中①、④、⑤是事前的, 策略②是事中的, 而策略③是事后的

在供应不确定性的情况下, 供应分散化的优势在以下文献中得到了很好的阐述(Anupindi and Akella, 1993; Agrawal and Nahmias, 1997; Dada et al., 2007; Babich et al., 2007; Tomlin, 2009a; Wang et al., 2010; Tang and Kouvelis, 2011)。Anupindi 和 Akella(1993)提出了零售商在两个不确定的供应商之间数量分配问题及其对存货政策的影响。Agrawal 和 Nahmias (1997) 研究了供应随机需求确定情况下, 报童模型中订单分配问题。Dada 等(2007)研究了与多个不可靠供应商的报童模型, 并提出了供应不可靠概念。Babich 等(2007)研究了供应中断风险对单一零售商在面临竞争的风险供应商时的影响。Tomlin(2009a)评估了两种产品的报童模型下的几种供应风险管理策略, 如供应分散化、紧急采购、需求转移。Wang 等(2010)对双源采购方法和过程改进方法进行了比较。现有文献还研究了紧急/应急采购的优势(Tomlin, 2006; Chopra et al., 2007; Tomlin, 2009a; Kouvelis and Li, 2012; Chen and Yang, 2014; Gupta et al., 2015)。Kouvelis 和 Li (2012)检验了在传统的静态规划安全提前期方法之上采用两个紧急采购策略(emergency procurement strategy, EP)来应对提前期不确定性的效果。Chen 和 Yang (2014)考虑了存在随机产量供应情况下采用紧急采购的供应链。

2. 通过供应链契约管理供应风险

制造商通过设计供应链契约, 对供应商或者合同制造商进行激励或惩罚, 达到分担风险和协调供应链的目的, 也是一种有效地管理风险的途径。这类研究大多考虑的是由一个供应商和一个制造商组成的二级供应链, 针对不同的情况, 设计风险分担合同、奖惩合同、组合合同等(He and Zhang, 2008; Xia et al., 2011; Li et al., 2013b; Chen and Yang, 2014; Tang and Kouvelis, 2014; Güler, 2015; 陈志明和陈志祥, 2014)。

3. 供应风险下竞争制造商的策略

大多数文献研究了单个企业如何制定决策来降低供应风险带来的影响,很少有文献研究当制造商竞争时,制造商采用不同的策略会给他们的竞争势态造成怎样的影响。案例2也指出了苹果公司之所以不断增加给和硕的订单,其中一个主要原因就是应对来自三星公司的竞争。可见竞争对企业实施某种策略降低供应风险具有重要影响,对企业保持竞争优势具有重要的意义。Deo 和 Corbett (2009)建立了一个存在古诺竞争的多个供应商的两阶段模型,探讨了供应不确定对制造商的进入和生产策略的影响。Tang 和 Kouvelis (2011)研究了供应不确定风险下两个制造商之间的竞争问题。每个制造商选择实施单源采购或者双源采购来降低风险,他们给出了制造商实施某种策略的条件。Wadecki 等 (2012)研究了两个竞争的制造商对其供应商提供补贴策略的情况,他们分析了不同情形下的补贴额度。Chen 和 Guo (2014)研究了供应不确定下两个零售商的价格竞争问题,其中一个零售商使用双源采购策略而另外一个零售商采用单源采购策略 (single sourcing strategy, SSS)。

4. 通过营销策略管理供应风险

营销理论的 4P 策略包括定价 (price)、产品 (product)、渠道 (place) 和促销 (promotion)。定价策略是营销策略中最具灵活性的,在应对供应风险时获得了较多的应用。Tang 和 Yin (2007)研究了反应性定价在管理供应风险中的作用。He (2013)研究了供应和需求风险下,先定价后订货和先订货后定价两种决策。Li 等 (2013a)研究了通过多源采购和反应性定价来应对供应风险。第一阶段企业进行多源采购,在需求和供应实现之后的第二阶段,企业进行反应性定价。他们通过一个两阶段随机规划求解问题。当一个制造商从外部采购两类产品然后再销售,如果产品之间存在替代关系时,则产品替代 (或需求转移) 策略可以有效地管理供应风险。Tomlin (2009a)研究了多源采购、紧急采购与产品替代等组合成的 12 种策略来管理供应中断风险,他假设两类产品之间可以相互替代。Lu 等 (2011)研究了使用产品替代和双源采购策略来管理供应风险,与 Tomlin (2009a)的不同之处是 Lu 等 (2011)假设产品是单向替代的,即只能用高等级产品来替代低等级产品。Feng (2010)研究了在供应不确定下的动态定价和补货计划,研究表明基础库存价目表价格策略不能实现最优化。Shao (2012)提出了延迟交货、产品替代、赔偿以及这三种策略构成的混合策略四种需求端的反应策略来管理多产品按订单装配 (assemble to order, ATO) 系统可能出现的供应中断。Bansal 和 Transchel (2014)研究了产品向下替代策略来管理有纵向差异的产品的供应风险问题。