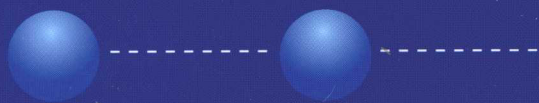


# 供应链系统的 随机比较

禹海波 著



科学出版社

# 供应链系统的随机比较

禹海波 著

国家自然科学基金项目（项目编号：70971001）资助出版



科学出版社  
北京

## 内 容 简 介

随着供应链管理理论、方法和实践的不断发展,供应链管理已经成为当今企业提升自身优势、增加经济效益和提升竞争能力的重要途径。本书首先分析了供应链不确定性产生的原因、不确定性研究现状及供应链不确定性研究方法,并建立不确定性研究的知识库,为研究供应链不确定性奠定良好基础。其次,建立数学模型研究供应链集中系统的随机比较,包括需求不确定条件下供应链集中系统的随机比较、需求依赖销售努力供应链集中系统的随机比较、需求依赖价格供应链集中系统的随机比较、需求与供应不确定条件下供应链集中系统的随机比较。再次,通过建立数学模型研究供应链分散系统的随机比较,包括随机需求批发价契约下供应链分散系统的随机比较、随机需求协调契约下供应链分散系统的随机比较、需求依赖销售努力供应链分散系统的随机比较、需求依赖价格供应链分散系统的随机比较。

本书可供管理科学与工程等领域的研究人员及高等院校相关专业的本科生和研究生使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

供应链系统的随机比较/禹海波著. —北京:科学出版社, 2013

ISBN 978-7-03-036112-7

I. ①供… II. ①禹… III. ①供应链管理—研究 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 286085 号

责任编辑:李 莉 / 责任校对:王艳利  
责任印制:徐晓晨 / 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>

**北京市安泰印刷厂 印刷**

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2013 年 3 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2013 年 3 月第一次印刷 印张:16 3/4

字数:325 000

**定价:65.00 元**

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 前 言

供应链 (supply chain) 是围绕核心企业通过信息流、物流及资金流将供应商、制造商、分销商和零售商直到最终用户连成一个整体的功能网链。供应链管理源于企业发展的客观需要, 是对管理理念和管理思维的创新。这一管理模式兴起于 20 世纪 90 年代, 之后在西方国家得到了广泛的应用和发展, 并取得了显著的成效。它是适应全球竞争的一种有效途径, 已经成为现代企业的主要经营管理模式。英国著名供应链专家马丁·克里斯托弗 (Christopher, 1992) 指出, “当代商业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” (A key feature of present day business is the idea that it is supply chains that compete, not companies)。马丁·克里斯托弗是英国皇家物流和运输学会 (Chartered Institute of Logistics and Transport) 的荣誉退休会员, 由于其对物流教育所做出的突出贡献, 于 1988 年被授予了该学会颁发的罗伯特·劳伦斯奖。Christopher 和 Towill (2001) 认为, “供应链成功与否从根本上讲是由最终消费者所处的市场来决定的”, “要想确立一个新的供应链战略, 考虑的关键因素是满足客户需求和对市场的透彻的理解”。因此, 正确把握市场的特性以及消费者的需求对供应链成员至关重要。

供应链在运作过程中会面对各种不确定性 (uncertainty)。首先, 供应链是由供应商、制造商、分销商等一系列节点企业所组成的联盟组织, 其基本特征是具有复杂性、动态性和交叉性, 这些特征决定了供应链运作的 uncertainty; 其次, 供应链管理中的供应环节、生产过程、用户需求以及供应链所处的环境等均可能产生不确定性。供应链该如何应对这种不确定性的影响, 这是摆在企业经营决策者和从事供应链管理研究人员面前的重要课题。基于当前企业供应链在运作中会出现各种不确定性 (市场不确定性和供应不确定性等) 的现实, 我们需要通过开展相关定量研究工作, 为企业的决策者以及政府相关部门的管理者提供理论支持和策略建议。因此, 不确定条件下库存与供应链系统的随机比较 (stochastic comparison) 研究具有非常重要的现实意义。

对供应链不确定性认识不足或处理不当, 将会对供应链整体竞争力产生“负

面影响”，甚至有可能导致整个供应链中断，从而使供应链系统中企业的运营出现危机甚至破产。同时，不确定性或风险也可能给供应链系统中企业带来较高的回报，这是因为在市场经济条件下，有时较高的不确定性（风险）能够给企业带来较多的收益。换句话说，供应链不确定性有时也可能产生“正面影响”。因此，“不确定性对供应链系统的影响”成为当今企业界和学术界关注的热点，目前，已有学者针对不确定性对集中型供应链系统的“负面”和“正面”影响分别进行了研究。不过，已有的研究结果都只是在需求均值相等且需求支撑相同的条件下获得的，因而，系统、全面地研究“在不等均值、不同支撑需求分布条件下需求或供应不确定性对供应链系统的负面和正面影响”，既具有较高的理论意义又具有一定的实际应用价值。同时，我们看到，对供应链不确定性进行研究也是非常困难的。目前，在运营管理领域中不确定性对供应链集中系统的影响方面，有较高理论价值的文献有 10 篇左右，在不确定性对供应链分散系统影响方面的研究文献则很少。供应链系统中不确定性的存在不可避免，因此，通过建立数学模型（如报童模型（newsvendor model））分别研究不确定性对集中型供应链系统和分散型供应链系统产生的影响，研究供应链运营中出现的不确定性对供应链库存管理目标（objectives of inventory management），找出供应链不确定性产生的原因及其与安全库存、收益之间的关系，将对供应链成员企业如何应对供应链的各种不确定性提供指导和帮助。应用概率中的随机比较方法（包括随机占优（stochastic dominance, SD）和可变序（variable ordering））是定量刻画不确定性对库存与供应链系统策略及利润的影响的有效方法。因此，关于供应链系统随机比较的研究能够有力推动应用概率理论在企业实际运作管理中的应用，并丰富和发展供应链管理（supply chain management, SCM）的理论与方法。

本书是笔者近几年关于库存与供应链管理方面研究成果的总结，特别是对 2010 年 1 月得到国家自然科学基金面上项目支持后近三年来开展的“不确定条件下供应链系统的随机比较”研究做出了系统、全面的总结，为今后研究更为复杂的供应链运营管理问题提供了理论基础和方法论指导。

本书具有以下四个主要特点：①研究具有前沿性。本书在国家自然科学基金项目的支持下对供应链系统优化进行研究，获得了突破性进展，得到了在一阶随机占优（first order stochastic dominance, FSD）、二阶随机占优（second order stochastic dominance, SSD）以及更高阶随机占优（即广义多可变序，generalized more variable ordering）意义下供应链系统最优利润关于需求可变性的随机比较结果。结合实际需要，本书对需求分布的支撑做了适当改进，定义需求连续型分布的左支撑为一个非负实数，而不是通常的从零开始的区间，这种假设增加了研究的难度，但非常具有理论价值与实际意义。本书研究的问题都是当今国际应用概率领域的热点问题，具有较突出的前沿性。②理论、方法与实际应用紧密

结合。本书在当今国内、国际经济发展不平衡和国际金融危机等不确定性增加的背景下,探索提高供应链成员企业应对这些不确定性的能力以及提高政府部门的管理能力。其中,理论部分主要包括:定义在不同支撑分布集合的随机占优方法;定义在不同支撑分布集合的可变序;确立这些新的随机占优、可变序及与供应链系统最优利润相关的广义 TTT 变换 (generalized total time on test transform) 之间的不等式关系;广义 TTT 变换的充分条件或充分必要条件。③运用了大量的定量模型。本书提出了一类推广的报童模型 (generalized newsvendor model),它包括经典的不考虑缺货惩罚报童模型、考虑缺货惩罚报童模型、紧急订货报童模型。同时,本书将所提出的模型推广到了研究需求依赖销售努力 (effort dependent demand) 和需求依赖价格 (price dependent demand) 的库存模型 (inventory model) 和供应链模型中,这些模型有助于读者全面了解和掌握供应链系统的运作模式与运作特点。④应用的广泛性。本书研究的问题是企業非常关注的问题,研究成果有助于从事供应链运作管理的人员及时了解供应链管理的相关理论,帮助企业减少和缓解不确定性对企业的影响,具有较高的应用价值。

本书的主要结构框架是:第 1~4 章是全书的基础理论和方法;第 5 章和第 9 章是本书的核心;第 6~8 章、第 10~12 章是本书的进一步研究。其中,第 1 章概述供应链不确定性研究的问题、方法以及研究中存在的不足;第 2 章介绍文献中出现的经典随机占优与可变序;第 3 章给出定义在不同支撑分布集合上的广义随机占优与可变序;第 4 章建立被称为“概率分布实验室”(probability distribution laboratory, DISTLAB) 的不确定性研究知识库(包括第 4 章和附录 III),并且为了验证结果和进行试验研究的需要,本书给出了 20 个例子及其绘图程序集;第 5~7 章分别研究需求不确定条件下需求依赖销售努力和需求依赖价格供应链集中系统的随机比较;第 8 章分析需求和供应不确定条件下供应链集中系统的随机比较;第 9 章和第 10 章分别研究随机需求批发价契约 (wholesale price contract) 和协调契约下供应链分散系统的随机比较;第 11 章和第 12 章分别研究需求依赖销售努力和需求依赖价格供应链分散系统的随机比较。

本书关于供应链系统随机比较方面的知识是笔者在中国科学院数学与系统科学研究院从事博士后研究工作、北京工业大学工作以及香港中文大学做访问学者期间逐渐积累起来的。感谢我的博士后合作导师中国科学院数学与系统科学研究院张汉勤研究员和香港中文大学陈友华 (Youhua Chen) 教授,感谢北京工业大学李京文院士,感谢国家自然科学基金资助出版!

书中难免出现疏漏和不足之处,恳请读者指正。

禹海波

2013 年 2 月于北京

# 目 录

## 前言

## 第 I 部分 供应链不确定性研究基础

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第 1 章 供应链不确定性研究概述 .....        | 3   |
| 1.1 供应链与供应链管理的概念 .....         | 3   |
| 1.2 供应链不确定性的概念 .....           | 5   |
| 1.3 供应链不确定性管理 .....            | 7   |
| 1.4 供应链不确定性研究方法 .....          | 13  |
| 1.5 供应链不确定性模型研究 .....          | 15  |
| 1.6 供应链不确定性研究中存在的不足与研究展望 ..... | 19  |
| 第 2 章 经典随机占优与可变序 .....         | 21  |
| 2.1 供应链管理研究中常用的几类函数 .....      | 21  |
| 2.2 概率分布及其相关函数与变换 .....        | 30  |
| 2.3 经典随机占优与随机序 .....           | 38  |
| 2.4 本章小结 .....                 | 49  |
| 第 3 章 广义随机占优与可变序 .....         | 51  |
| 3.1 广义随机占优与可变序的定义和等价条件 .....   | 51  |
| 3.2 广义 TTT 变换及其随机比较 .....      | 58  |
| 3.3 条件风险价值及其随机单调性 .....        | 64  |
| 3.4 广义随机占优与风险缩减变换 .....        | 66  |
| 3.5 本章小结 .....                 | 68  |
| 第 4 章 概率分布实验室与数值计算方法 .....     | 69  |
| 4.1 概率分布实验室简介 .....            | 69  |
| 4.2 几类常用的概率分布及其相关函数 .....      | 71  |
| 4.3 概率分布类 .....                | 133 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 4.4 本章小结 ..... | 146 |
|----------------|-----|

## 第Ⅱ部分 供应链集中系统的随机比较

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 第5章 需求不确定条件下供应链集中系统的随机比较 .....    | 149 |
| 5.1 报童模型 .....                    | 149 |
| 5.2 最优解及其性质 .....                 | 151 |
| 5.3 随机大需求对系统的影响 .....             | 154 |
| 5.4 多可变需求对系统的影响 .....             | 155 |
| 5.5 广义多可变需求对系统的影响 .....           | 157 |
| 5.6 需求不确定性对最优费用的影响 .....          | 157 |
| 5.7 本章小结 .....                    | 159 |
| 第6章 需求依赖销售努力供应链集中系统的随机比较 .....    | 161 |
| 6.1 一般需求模型 .....                  | 161 |
| 6.2 需求不确定性对系统最优利润和销售努力的影响 .....   | 164 |
| 6.3 本章小结 .....                    | 165 |
| 第7章 需求依赖价格供应链集中系统的随机比较 .....      | 167 |
| 7.1 模型描述 .....                    | 167 |
| 7.2 需求不确定性对系统最优价格和利润的影响 .....     | 173 |
| 7.3 本章小结 .....                    | 174 |
| 第8章 需求与供应不确定条件下供应链集中系统的随机比较 ..... | 176 |
| 8.1 随机需求与随机产能模型 .....             | 176 |
| 8.2 随机需求与随机产出模型 .....             | 179 |
| 8.3 本章小结 .....                    | 181 |

## 第Ⅲ部分 供应链分散系统的随机比较

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第9章 随机需求批发价契约下供应链分散系统的随机比较 ..... | 185 |
| 9.1 供应链模型 .....                  | 186 |
| 9.2 批发价契约下供应链分散系统的随机比较 .....     | 188 |
| 9.3 与批发价契约相关的供应链契约模型 .....       | 190 |
| 9.4 本章小结 .....                   | 193 |
| 第10章 随机需求协调契约下供应链分散系统的随机比较 ..... | 194 |
| 10.1 模型与协调契约 .....               | 194 |
| 10.2 需求不确定性对供应链分散系统的影响 .....     | 198 |

|               |                                   |            |
|---------------|-----------------------------------|------------|
| 10.3          | 本章小结 .....                        | 199        |
| <b>第 11 章</b> | <b>需求依赖销售努力供应链分散系统的随机比较 .....</b> | <b>200</b> |
| 11.1          | 一般需求模型 .....                      | 200        |
| 11.2          | 数量折扣契约下供应链分散系统的随机比较 .....         | 202        |
| 11.3          | 本章小结 .....                        | 203        |
| <b>第 12 章</b> | <b>需求依赖价格供应链分散系统的随机比较 .....</b>   | <b>204</b> |
| 12.1          | 模型描述 .....                        | 204        |
| 12.2          | 收益共享契约模型 .....                    | 205        |
| 12.3          | 数量折扣契约模型 .....                    | 207        |
| 12.4          | 协调契约下供应链分散系统的随机比较 .....           | 208        |
| 12.5          | 本章小结 .....                        | 208        |
| <b>参考文献</b>   | .....                             | <b>209</b> |
| <b>附录 I</b>   | <b>主要符号表 .....</b>                | <b>216</b> |
| <b>附录 II</b>  | <b>主要词汇中英文对照表 .....</b>           | <b>219</b> |
| <b>附录 III</b> | <b>第 4 章概率分布实验室绘图程序集 .....</b>    | <b>223</b> |

# 第 I 部分

供应链不确定性  
研究基础





# 供应链不确定性研究概述

本章综述了有关供应链不确定性管理的概念、理论和方法，介绍了与供应链不确定性相关的模型和研究成果，并指出了供应链不确定性研究中存在的不足与研究展望。本章与第2~4章共同构成本书的研究基础，因此，我们将第1~4章统称为第Ⅰ部分——供应链不确定性研究基础。

## 1.1 供应链与供应链管理的概念

### 1. 供应链的概念

当今世界，几乎没有一家企业非常之大，或有某类产品非常简单，以至于可以管理产品的全部流程(包括原材料的供应，产品的生产、运输、库存、销售和售后服务等)。任何一类产品，从原材料的供应到产品的生产一直到该产品被销售到顾客手中的一系列活动形成一个彼此相互关联、相互影响、相互制约，并且具备一定功能的网络。

随着全球经济一体化进程的加快和市场竞争激烈程度的加剧，企业面临的经营环境变得更加复杂且不确定，而国际经济危机又加剧了不确定性对企业运营管理的影响。为了最大限度地减少全球化和激烈竞争带来的物料供给和产品需求的不确定性，并在全球市场上获得竞争优势，大部分的知名企业竞相构建了自己的全球化供应链，以保持并提高自身的竞争优势。显然，人们已经意识到，“单打独斗”式的企业与企业之间的竞争已开始被供应链与供应链之间的竞争所取代。那么，什么是供应链呢？

美国管理学家史蒂文斯(Stevens, 1989)提出,“通过增值过程和分销渠道控制,从供货商的供货商到用户的用户的流就是供应链,它开始于供应的起点,结束于消费的终点”。而当今商业竞争是供应链和供应链之间的竞争(Christopher, 1992)。例如,永乐与苏宁、国美之争就是供应链间的竞争。这三家企业都是平板电视的销售商,在平板电视的供应链上,由于无法自行生产核心零部件,众多厂家在采购面板时非常慎重,采购数量难上规模,这反过来又使其无法获得更优惠的采购价。2005年9月,永乐家电在全国率先通过向厂家预先支付货款采购面板的方式,大幅降低了平板电视的价格,满足了顾客对价格的要求,从而占有了更大的市场份额,在与苏宁、国美等对手的竞争中获得了优势,极大地增强了所在供应链的整体竞争能力。可见,在供应链之间的竞争中,为获取顾客的青睐,需要充分考虑终端顾客的需求。而终端顾客对产品的要求会越来越高,企业要获得竞争优势,必须满足顾客对产品质量、价格、响应时间等各项指标的要求。因此,以往“单打独斗”的竞争方式已经不能满足顾客的需求,而只有从供应链之间竞争的角度进行决策才能适应新的环境。

## 2. 供应链管理的概念与意义

1998年,Chase(1998)等将“供应链管理”定义为:“应用系统的方法来管理从原材料供货商通过工厂和仓库直到最终顾客的整个信息流、物流和服务流的过程。”

马士华等(2000)出版了国内第一本供应链管理方面的专著《供应链管理》,他们认为供应链管理是以客户的需求为前提,通过供应链内各企业间的紧密合作,有效地为客户创造更多附加价值;对从原材料供应商、中间生产过程直到销售网络的各个环节进行协调;对企业实体、信息及资金的双向流动进行协调与管理;强调对客户需求的响应速度及集成,并提高供应链中各个企业实时信息的可见度,以达到提高整体效率的目的。

供应链管理是企业的有效性管理,表现为企业在战略和战术上对企业整个作业流程的优化,整合并优化供应商、制造商、零售商的业务效率,使商品以正确的数量、正确的品质,在正确的地点,以正确的时间、最佳的成本进行生产和销售。

供应链管理有非常重要的意义。根据亿博物流咨询数据库的资料,通过供应链管理和优化,企业可以取得以下多方面的效益:①总供应链管理成本(占收入的百分比)降低超过10%;②中型企业的准时交货率提高15%;③订单满足提前期缩短25%~35%;④中型企业的增值生产率提高超过10%;⑤绩优企业资产运营业绩提高15%~20%;⑥中型企业的库存降低3%,绩优企业的库存降低15%;⑦绩优企业在现金流周转周期上比一般企业多保持40~65天的优势。

## 1.2 供应链不确定性的概念

### 1.2.1 供应链不确定性研究的意义

供应链不确定性是指影响和破坏供应链的安全运行,使供应链管理预期目标不能达到,造成供应链效率下降、成本增加,导致供应链网络失败或解体的各种不确定因素或意外事件。

一方面,随着经济全球化和信息技术的不断发展、市场竞争的愈发激烈和消费者需求水平的不断提高,各类企业特别是制造业与服务业行业内的企业,为提升自己的竞争能力日益专注于其擅长的核心项目,将非核心项目外包并参与到由上下游企业所组成的企业联盟——供应链中,成为供应链上的一个环节。另一方面,当前国际经济危机、自然灾害和局部地区的争端或战争等事件对世界大多数国家和地区的经济的发展产生了较大的负面影响。目前,在各种不确定性增加的环境下,供应链不确定性管理成为企业应对各种危机的核心。越来越多的企业开始重视管理供应链不确定性,它们纷纷采取各种措施研究和制定应对不确定性的策略。从学术研究层面来看,在理论上探索和发展一整套优化和管理供应链不确定性的数学方法或模型,是摆在经济学界和管理学界研究工作者面前的一个重大课题。所以,研究供应链不确定性,特别是定量分析不确定性对供应链及供应链成员企业的影响具有较大的理论意义和现实意义。

### 1.2.2 不确定性与风险的概念

#### 1. 现实中的不确定性与风险

不确定性是指消费者(或经济行为者)在事先不能准确地知道自己的某种决策的结果。如果消费者知道自己的某种决策的各种可能结果,而且还知道各种可能结果发生的概率(或出现的可能性),则称这种不确定的情况为风险。

一般来讲,降低不确定性和风险的途径有三种:①多样化。采取多样化的行动,降低不确定性和风险。②购买保险。购买保险的基本原则是:支付的保险金额=财产的期望损失。为降低财产损失的风险,消费者会购买保险,这样,当他们遭受任何可能的损失时就能得到补偿。③获取更多的信息。掌握更多的信息可以降低风险,信息是一种商品,要获得信息,就必须对信息支付费用。一般来说,完全信息的价值等于经济行为人在完全信息条件下决策所得期望值和信息不完全条件下决策所得期望值之间的差额。

## 2. 投资领域的不确定性与风险

所有的投资人都知道投资是有风险的，但为什么会有风险呢？风险产生的机制和原因是什么呢？可以说，事物发展的不确定性是风险产生的主要原因。如果未来只有一种结果，是完全确定的，那么就不会有风险了。风险总是由于未来有多种可能发生，而在当前又不确定是哪种所导致的。

为什么企业会遇到不确定性呢？由于事物发展的普遍联系和变化，任何一家企业总是在某种联系中存在，从来没有而且永远也不会有一个企业是孤立的、不与周边发生任何联系的。对一家企业来说，与其相联系的各种事件、各种要素非常多（少说有几万种，甚至更多），每一个要素都会或多或少地对其产生影响，某些主要的、直接的要素极有可能改变其发展路径和最终结果。更进一步说，这些与企业发展联系的各种要素本身也是变化的，它们又受到了其他一些要素的影响。例如，大部分企业都和石油价格有联系，都和汇率有联系。在这些联系中，石油价格和汇率的变化会对企业的经营产生影响，而石油价格和汇率的变化又受更广泛的要素影响，这些要素又被另一些要素影响着。这种复杂的、广泛的联系实际上是人力所不能精确认知的，因为它太复杂了，拥有无限的广泛性、普遍性和复杂性，使得人们没有办法进行深入、全面的认识，最终，人们只能接受事物存在着不确定性这样一个事实。不确定性是客观存在的，它会永远存在下去。我们通常所说的这种不确定性是建立在确定性基础上的不确定性，我们不能夸大不确定性的影响，因为，事物的未来总体是在一个大的框架中发展的，只不过它的最终结果是多样性的。例如，从股票市场来看，任何一种股市的走势都是由基本面决定的，这是一个非常确定的事实，不过，在基本面下决定股市走势这个过程是不确定的。

就一家企业来说，不确定性体现在很多方面。从微观层面看，企业的经营中不确定性相当大，如订单的确定、应收账款的实现等都具有不确定性。从成本方面看，供应商可能会因自然灾害、人为因素等原因导致交货延迟或价格上涨。从宏观层面看，企业面临的不确定性更多，如政策变动、汇率变化、经济发展减速、金融危机等。

在投资实践中，不确定还来源于投资者的认识偏差。客观事物是极其复杂和多变的，任何一个投资决策总是在投资人认为机会很大且很确定的情况下做出的。事实上，他的判断可能正确，也可能错误，把不存在的机会当成了机会。因此，投资人的投资结果具有预期之外的不确定性，主观认识的偏差也是不确定性结果产生的原因，而这也是不能避免的。

因此，投资人必须对不确定性进行必要的管理和应对，这种管理和应对其实很简单，就是投资组合化，即一个账户投资几家公司。这是必须和必要的，因为我们不能排除任何一个优秀的成长股有破产的可能（虽然这种可能性很小，但不

能完全排除),如果单独持有一只股票或者两只股票,一旦某个公司破产,这种损失将是非常巨大的。在任何一次投资选择或投资判断中,我们都不能确定自己所得出的结论是绝对正确的,因此,我们在投下资金的时候一定要为这种没有想到的必然会发生且影响重大的不确定性结果做好必要的安排和准备,这样即使某种不确定性恶性结果发生,我们也不至于完全失败。

### 3. 奈特的不确定性与风险

对不确定性和风险进行开拓性研究的是美国的经济学家弗兰克·H. 奈特(Frank H. Knight, 1885—1972年),他在1921年出版的*Risk, Uncertainty and Profit*一书(这本书也是奈特的博士学位论文)中对风险做了经典的定义,即风险是“可测定的不确定性”。奈特在该书第7章阐述了风险和不确定性的含义,主要分析了知识在行为中的作用。他认为,行为是面向未来的,知识是预测未来的,虽然经验能够被分解为特性不变的物体的行为,但是,对于人类智慧来说,这样的东西实在太多,人们无法完全把握,以致依赖于从一种行为模式推断另一种行为模式。由于人们对这些行为模式不可能进行精确分析,而只能“估计”,由此推测出来的行为模式具有多样性,这导致利润产生的“风险”在本质上是不可度量的。第8章主要分析了人类对付不确定性的建构和方法。人类对付不确定性的方法主要有两种:一是集中化,保险就是这种形式的代表;二是专业化,企业的联合有助于克服不确定性。第9章主要讨论了企业和利润。他在静态社会中引入不确定性的概念,说明了在不确定性条件下企业的特殊决策与风险分摊机制,以及企业家才能的供给和需求。第11章主要研究了不确定性和社会进步。他认为变化是不确定性的主要来源,投资中的不确定性导致了投资功能与储蓄功能的分离,并由此产生了利息理论,使利润资本化所导致的复杂问题成为利润的来源。第12章主要讨论了不确定性和利润的社会方面。奈特提出,减少或重新分配不确定性的所有方法都是有成本的。

## 1.3 供应链不确定性管理

### 1. 供应链不确定性的含义

随着市场经济的全球化,理解供应链中不确定性的真实含义显得越来越重要。加的夫大学(Cardiff University)商业学院的物流系统动力学团体(Logistics Systems Dynamics Group, LSDG)的研究人员,已经探讨了汽车工业供应链中的不确定性问题,并且在供应链实践和供应链不确定性的层级之间建立了相应的联

系。LSDG 研究显示：通过最佳实践和高度透明性的实施步骤来达到减少不确定性和优化供应链的目标，遵循该实施步骤的供应链领先者将会因此取得商业上的成功。

## 2. 供应链不确定性的类型

企业在实现其目标的经营过程中，常常会遇到各种不确定性事件，这种在某一特定环境下和一定期限内客观存在的、影响企业目标实现的各种不确定性事件就是风险，风险的基本的核心含义是“未来结果的不确定性或损失”。在企业的经营活动中，不确定性和风险通常是不可避免的。乔普拉(S. Chopra)和迈因德尔(P. Meindl)(2001)将供应链中的不确定性分为供应的不确定性和需求的不确定性。Geary 等(2002)指出，LSDG 的研究人员在假定每一个一流实践中的最终目标都是致力于减少供应链中的不确定性的前提下，将供应链不确定性大致分成四个类型，即过程、供应、需求及控制。过程的不确定性可以影响一个组织满足生产交货目标的内在能力。通过理解每项工作过程的收益率和提前期，我们可以确定过程不确定性的数量。另外，如果一个特别的产品的交货过程正在与其他价值渠道的资源进行竞争的话，那么这些过程之间的相互作用必定会被研究和整理。供应的不确定性源于供应者业绩表现不良，无法满足组织的要求，从而阻碍了价值增值的过程。它能通过考虑供应者交货的业绩表现、订单配置的时间系列，或从顾客的取消和交付订货、实际的前置期、供应者的质量报告，以及原料库存的时间系列等方面来评估。需求的不确定性被看做是终端市场的实际需求与组织的客户发出的订单之间的差别。通过评估公司满足客户需求的方式，我们可以确定需求的不确定性。例如，不及时的交货或较低的供货率通常都是因为需求不确定性造成的。如果一位顾客在某个星期发出的订单突然通常是正常时期的两倍，那么这极有可能是因为潜在需求的转换或客户修改了安全库存或订购规则所致。控制的不确定性往往是与原材料供应、客户订单处理以及信息流等相关联的。控制的不确定性水平可以通过比较客户需求、供应者交付的要求以及在同一时期的生产目标来确定。在纯的需求拉动环境中，供应和需求之间的连接是清楚的，因此控制的不确定性可以被消除。然而，公司通常使用订单的批处理和多种规格的订货方式，这就使得发出的需求和真实的要求之间的连接变得模糊不清。Geary 等(2002)指出，每一类的不确定性都会使运营业绩受到影响。然而，供应链从业者却经常忙于对不确定性(如缺货、运输不及时或超额供给)的附加结果进行处理，以至于他们无暇顾及产生不确定性问题的根本原因。

在实地调查过程中，LSDG 的研究人员开发了一些造成四种不确定性的每一种供应链典型问题的列表，然后他们开始关注这些问题在供应链中产生的影响。从内部的观点看，不确定性的减少将会导致更高的资产利用率和更低的成本，缓冲库存将会减少，这会改进库存周转，提高资金流动率，而且会进一步降低库存