

The Research of Supply Chain Modeling
and Simulation Based on Complex Network

基于复杂网络的 供应链建模与仿真研究

温磊 王立军 / 著



本书从供应链自身的特点出发，通过对供应链中不同对象和它们之间业务联系的抽象进行供应链网络的建模与仿真，并结合复杂网络的理论与方法，对供应链网络的拓扑结构、形成机制、节点分布、鲁棒性等进行了详细研究，试图找出供应链网络的生成与演化规律。

河北大学出版社

教育部人文社会科学研究青年基金项目(项目批准号 10YJC63027)

教育部中央高校基本科研业务基金面上项目(项目批准号 09MR45)

基于复杂网络的 供应链建模与仿真研究

温 磊 王立军 著

河北大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于复杂网络的供应链建模与仿真研究/温磊,王
立军著. —保定:河北大学出版社,2012.6
ISBN 978—7—5666—0124—7

I. ①基… II. ①温… ②王… III. ①供应链管理—
建立模型②供应链管理—仿真 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 110993 号

责任编辑:韩立霞

装帧设计:赵 谦

责任印制:靳云飞

出版发行:河北大学出版社

地 址:河北省保定市五四东路 180 号

邮 编:071002

印 刷:保定市北方胶印有限公司

经 销:全国新华书店

规 格:1/16 (787mm×1092mm)

印 张:11

字 数:250 千字

版 次:2012 年 6 月第 1 版

印 次:2012 年 6 月第 1 次

书 号:ISBN 978—7—5666—0124—7

定 价:28.00 元

前 言

复杂网络是复杂性科学的重要组成部分,是当今系统科学的前沿。自从 Watts 和 Strogatz 提出“小世界”网络模型以及 Barabasi 和 Albert 提出 BA 网络模型以来,复杂网络理论发展迅速,研究不断深入,目前已经渗透到物理学、生物学、管理学、经济学等各个领域。

供应链是围绕核心企业,通过对物流、资金流、信息流的控制,从采购原材料开始,制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络把产品送到客户手中的将多个供应商、制造商、销售商直到最终客户连成一个整体的复杂网络结构。作为一种典型的网络结构,应用复杂网络的理论和方法对供应链进行研究已经逐渐开始得到国内外学者的重视。

本书从供应链自身的特点出发,通过对供应链中不同对象和它们之间业务联系的抽象进行供应链网络的建模与仿真,并结合复杂网络理论与方法,对供应链网络的拓扑结构、形成机制、节点分布、鲁棒性等进行了详细研究,试图找出供应链网络的生成与演化规律。

本书主要具有以下几个特点:

1. 本书详细区分了供应链中的供应商、销售商和客户的不同角色,并在供应链网络建模过程中设计了不同角色的演化机制。
2. 本书结合实际供应链的特点,针对不同类型的供应链提出了无向、有向、固定边权和基于物流量平衡的四种不同模型,并分别研究了这四种不同模型的演化规律。
3. 本书提出了一系列符合供应链自身特点的统计特性指标,并应用这些指标通过计算机仿真进行了网络特性分析。

本书由温磊策划和统稿,由温磊和王立军共同撰写完成。研究生李鹏进行了部分资料搜集、程序编写和实验结果的整理等工作,研究生郭明芳、徐龙秀进行了部分校对工作。

本书的出版受到了教育部人文社会科学研究青年基金项目“基于有向复杂网络的供应链风险传播模型研究”(项目批准号 10YJC63027)和华北电力大学“中央高校基本科研业务资金”面上项目“基于有向复杂网络的供应链模型研究”(项目批准号 09MR45)的资助,在此一并表示感谢。

由于供应链管理和复杂网络理论发展十分迅速,作者水平有限,书中难免有缺点、错误,欢迎同行专家和读者批评指正。

作 者

2012 年 1 月

目 录

前言.....	(1)
第 1 章 概述.....	(1)
1.1 供应链	(1)
1.1.1 供应链的产生与发展	(2)
1.1.2 供应链定义	(2)
1.1.3 供应链的结构	(2)
1.1.4 供应链的特点	(4)
1.2 供应链管理	(5)
1.2.1 供应链管理定义	(5)
1.2.2 供应链管理的作用	(5)
1.2.3 供应链管理的内容	(6)
1.3 主要研究内容	(8)
参考文献.....	(9)
第 2 章 供应链模型研究现状.....	(10)
2.1 基于运筹学的模型	(10)
2.2 基于系统仿真的模型	(12)
2.3 基于 Petri 网的供应链模型	(13)
2.4 基于复杂网络的供应链模型	(14)
参考文献.....	(15)
第 3 章 供应链系统复杂性研究.....	(18)
3.1 复杂系统概述	(18)
3.1.1 复杂系统定义	(19)
3.1.2 复杂系统的特征	(19)
3.2 供应链系统复杂性的产生	(21)
3.3 供应链系统复杂性的特征	(21)
3.3.1 供应链的非线性特征	(22)
3.3.2 供应链的动态性	(22)
3.3.3 供应链的整体性	(22)

3.3.4	供应链的不确定性	(23)
3.3.5	供应链的关联性和冲突性	(23)
3.3.6	供应链的涌现性	(23)
3.4	供应链系统复杂性的构成	(23)
3.4.1	供应链网络拓扑结构的复杂性	(23)
3.4.2	供应链运作的复杂性	(24)
3.4.3	供应链技术的复杂性	(24)
3.4.4	供应链环境的复杂性	(24)
3.5	复杂供应链系统研究的方法论	(25)
	参考文献.....	(26)
第 4 章	复杂网络理论的基础知识	(28)
4.1	前言	(28)
4.2	复杂网络的基本概念及统计特性	(29)
4.2.1	网络的表示	(29)
4.2.2	度与度分布	(30)
4.2.3	平均路径长度	(31)
4.2.4	聚类系数	(31)
4.2.5	核数	(32)
4.2.6	介数	(32)
4.2.7	富人俱乐部特性	(33)
4.2.8	加权复杂网络的统计特性	(34)
4.3	复杂网络演化模型	(36)
4.3.1	规则网络和随机网络模型	(36)
4.3.2	小世界网络模型	(37)
4.3.3	无标度网络模型	(39)
4.3.4	局域世界演化模型	(43)
4.3.5	有向复杂网络	(43)
4.3.6	加权复杂网络	(46)
	参考文献.....	(51)
第 5 章	无向供应链复杂网络演化模型研究	(55)
5.1	前言	(55)
5.2	基于企业属性划分的无向复杂网络的供应链模型构建	(56)
5.2.1	供应链节点企业的定义	(56)

5.2.2	供应链复杂网络中的边定义	(57)
5.2.3	局域世界的选取	(57)
5.2.4	连接机制	(57)
5.2.5	建模过程	(58)
5.3	数据仿真与统计特性分析	(59)
5.3.1	仿真参数设置	(59)
5.3.2	度分布	(59)
5.3.3	平均最短路径	(64)
5.3.4	聚类系数	(65)
5.3.5	富人俱乐部	(68)
5.3.6	介数	(68)
	参考文献	(69)
第 6 章	基于有向复杂网络的供应链建模	(71)
6.1	前言	(71)
6.2	基于业务顺序的供应链网络分析与描述	(71)
6.3	有向供应链复杂网络的定义	(72)
6.3.1	有向供应链复杂网络中的节点定义	(72)
6.3.2	有向供应链复杂网络中的边定义	(73)
6.4.3	有向供应链复杂网络定义	(73)
6.4	有向供应链复杂网络模型	(73)
6.4.1	局域世界的选取	(73)
6.4.2	连接机制	(74)
6.4.3	建模过程	(74)
6.5	有向供应链复杂网络仿真实验与统计分析	(75)
6.5.1	仿真实验参数设置	(75)
6.5.2	度分布	(76)
6.5.3	平均最短有效路径	(82)
6.5.4	聚类系数	(83)
6.5.5	供应链有效介数	(84)
	参考文献	(85)
第 7 章	固定边权的供应链复杂网络演化模型研究	(88)
7.1	前言	(88)
7.2	加权网络概述	(88)

7.3 固定边权的供应链有向加权复杂网络模型	(90)
7.3.1 定义	(90)
7.3.2 局域世界的选取	(92)
7.3.3 连接机制	(92)
7.3.4 模型的构建方法	(93)
7.4 数据仿真与统计特性分析	(94)
7.4.1 仿真实验参数设置	(94)
7.4.2 节点容量分布	(95)
7.4.3 节点度分布	(98)
7.4.4 容量强度与度的关系	(100)
7.4.5 加权集聚系数	(101)
7.4.6 富人俱乐部	(102)
参考文献.....	(103)
第8章 基于物流量平衡的供应链复杂网络模型研究	(106)
8.1 前言	(106)
8.2 基于物流量平衡的供应链运作	(106)
8.3 边权演化复杂网络概述	(107)
8.4 基于物流量平衡的供应链复杂网络模型	(111)
8.4.1 模型的约束条件	(111)
8.4.2 局域世界的选取	(111)
8.4.3 连接机制	(111)
8.4.4 模型的设计与构建	(112)
8.5 数据仿真与统计特性分析	(113)
8.5.1 仿真参数设置	(113)
8.5.2 节点容量强度分布	(114)
8.5.3 节点度分布	(115)
8.5.4 边权分布	(116)
8.5.5 加权集聚系数	(118)
参考文献.....	(118)
第9章 供应链复杂网络鲁棒性研究	(121)
9.1 供应链网络鲁棒性概述	(121)
9.2 供应链网络鲁棒性统计指标设计	(122)
9.2.1 复杂网络鲁棒性统计指标	(122)

9.2.2 供应链网络鲁棒性统计指标	(123)
9.3 供应链网络重要节点的识别指标	(125)
9.3.1 度指标	(125)
9.3.2 供应链有效介数指标	(125)
9.3.3 容量指标	(125)
9.4 供应链复杂网络鲁棒性仿真实验	(126)
9.4.1 仿真实验参数设置	(126)
9.4.2 无向供应链复杂网络模型鲁棒性仿真实验	(126)
9.4.3 有向供应链复杂网络模型鲁棒性仿真实验	(129)
9.4.4 固定边权供应链复杂网络模型鲁棒性仿真实验	(131)
9.4.5 物流量平衡供应链复杂网络模型鲁棒性仿真实验	(134)
参考文献.....	(137)
附录 Ucinet 和 Pajek 软件在供应链网络建模中的应用	(140)

第 1 章 概述

1.1 供应链

1.1.1 供应链的产生与发展

自 20 世纪 90 年代以来,由于科学技术和生产力的发展,全球经济呈现出两大突出的特点。一是全球经济一体化。各国在商品、服务、资本和技术等方面越来越多地相互依存,形成了“全球相互依赖”的经济格局。二是知识经济的崛起。在知识经济时代,谁掌握了高科技,谁最能利用其知识优势,进行技术创新,扩大其产品的知识含量,谁就能在竞争激烈的市场中掌握经济运行的主导地位。

全球经济一体化和知识经济的到来使得国际市场日渐成熟,企业面临的外部市场竞争环境呈现新的特点。企业跨国经营的趋势也越来越明显,国际市场的竞争不断加剧,再加上政治、经济、社会环境的巨大变化,使得市场竞争的不确定性大大增加,企业面对一个变化迅速且无法预测的买方市场。

企业面临的外部环境的主要特点:

(1)消费者消费价值观发生了显著变化。

随着社会与经济的发展,消费者消费价值观发生了显著变化。消费者不再被动地接受同质的单一品种的商品,消费者需求多样化、个性化的特点日益明显。对产品的差异化、个性化和优质服务提出了更高的要求。这使得生产企业面临着市场需求的不确定性以及小批量、多品种生产所带来的压力。

(2)产品生命周期越来越短。

为以满足消费者需求的多样化,企业的产品开发能力也在不断提高。新产品的研制周期大大缩短。与此相应的是产品的生命周期缩短,更新换代的速度加快。由于产品在市场上存留时间大大缩短,企业在产品开发和上市时间的活动空间也越来越小,给企业造成巨大经营压力。传统的企业经营方式在如此残酷的竞争环境面前显得力不从心,往往由于后续产品开发跟不上,产品落伍造成企业经营日益困难。

(3)对交货期的要求越来越高。

随着市场竞争的加剧,竞争的核心已经从传统的成本、质量转变为时间。这里所说的时间是指交货期和响应周期。用户不但要求厂家要按期交货,而且要求的交货期越来越短。企业不仅要有很强的产品开发能力,更要尽可能提高对客户需求的响应速度。如果一个企

业不能满足用户要求的交货期,用户就会转而向其竞争对手采购。因此,缩短产品的开发、生产周期,在尽可能短的时间内满足用户要求,已成为当今所有管理者最为关注的问题。

(4)对企业的市场反应速度提出了更高的要求。

随着全球经济一体化的深入,世界各国经济之间彼此相互开放,形成相互联系、相互依赖的有机体,企业面临着来自全球的竞争。在变化迅速且无法预测的市场环境面前,企业对市场变化的正确反应可以迅速获得竞争优势,反之则可能会由于一项决策失误造成企业经营陷入困境。单个企业依靠自己的资源进行自我调整、发展的方式已经赶不上市场变化的速度,因此对于企业改进经营方式、提高管理效率提出了更高的要求。

在企业面临不断缩短交货期、提高质量、降低成本和改进服务的压力的情况下,传统的纵向一体化的生产方式已经不适应新的竞争环境,只能增加企业投资负担和风险,迫使企业从事不擅长的业务活动。

为了解决这个影响企业生存和发展的世界性问题,企业开始将目光集中在核心能力的开发上,从企业内部生产过程管理转向整个产品生命周期的内外部资源与合作伙伴管理,并围绕企业的核心能力形成高效的供应链(SupPlyChain,SC),从而奠定了供应链管理的理论基础,并形成了一种新的企业经营模式^[1]。

1.1.2 供应链定义

自20世纪90年代供应链管理理念诞生以来,在不同时期,由于人们对供应链的认识不同,对供应链的定义也不同。

美国供应链理事会将供应链定义为涉及从供应商的供应商到顾客的顾客之间最终产品生产和交付的一切努力。供应链管理包括贯穿于整个渠道来管理供应与需求、原材料与零部件采购、制造与装配、仓储与存货跟踪、订单录入与管理、分销以及向顾客交货^[2]。

美国生产和库存控制协会(APICS)第9版字典中定义供应链包含企业内部和外部为顾客制造产品和提供服务的各职能部门所形成的价值链。供应链管理的计划、组织和控制从最初原材料到最终产品及消费的整个业务流程,这些流程链接了从供应商到顾客的所有企业^[3]。

我国清华大学学者吴澄等人的定义是:供应链是描述商品需—产—供过程中各实体和活动及其相互关系动态变化的网络^[4]。

马士华教授提出的供应链定义是围绕核心企业,通过对信息流、物流、资金流的控制,从采购原材料开始,制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商、零售商、直到最终用户连成一个整体的功能网链结构模式^[5]。

1.1.3 供应链的结构

系统结构是指为了达到完成特定系统功能的目的将系统内部各要素按需要在时间和空间上组成一个有机联系和相互作用的整体的方式。系统结构是系统保持整体性功能的

核心。

供应链结构分类中常用的是以供应链中成员企业集中的程度为分类依据,在文献[6]中将供应链分为:二级供应链、三级供应链和多级供应链。

(1)二级供应链。

二级供应链是简单的供应链类型,仅拥有制造商和顾客,制造商制造出的产品直接面对使用者,不通过分销商。制造商拥有所有的生产能力,包括原料、半成品到产品组装和销售部门。二级供应链又包括以顾客为中心的二级供应链、以制造商为中心的二级供应链和制造商和顾客交叉的二级供应链。

以顾客为中心的二级供应链是以多个制造商提供同一产品,面向共同的顾客市场。这种类型的供应链广泛存在于低值日用品制造行业的供应链。它的特点是产品同质化、制造商之间的竞争比较激烈。

以制造商为中心的二级供应链。此类型供应链是以制造商为中心,以制造商垄断经营提供独家产品为前提。由于产品的稀缺性,存在企业垄断的倾向,消费者为了获取商品往往迁就制造企业,造成服务、产品质量不同程度下降的趋势。

制造商和顾客交叉的二级供应链。此类型供应链是现实存在最多的与最普遍的一种类型,在制造商和消费者之间形成一种充分竞争的环境,有利于顾客选择最优产品,提高制造商的服务和产品质量。

(2)三级供应链。

三级供应链是最基本、最典型的供应链。它拥有供应商、制造商和顾客。三级供应链的结构有以下几种。

以制造商为核心的三级供应链。通过核心制造商整合其上下游的供应商和顾客形成有效的供应链。其广泛适用于加工行业和制造行业。

以供应商为核心的三级供应链。此类型的供应链是以供应商提供的原料或半成品具有唯一性,无其他企业替代,而其客户——制造商却是多个企业,这种类型的供应链易造成制造商之间的恶性竞争。

以顾客为核心的三级供应链。此类型供应链多存在于企业竞争比较激烈的行业中。这里的顾客是一个顾客群。

(3)多级供应链。

多级供应链也称复杂供应链,包含了多个原料供应商、制造商、分销商和顾客。多级供应链结构复杂,变化也多,有以下几种典型的结构类型。

以制造商为中心的多级供应链。此类型供应链与以制造商为中心的三级供应链相比,增加了分销商和零售商环节,是制造业中普遍存在的模式。

以分销商为中心的多级供应链。此类型供应链多存在于大型贸易类企业中,几种产品

的分销中心,有强大的零售网络,为多个企业和顾客群服务。

以零售商为中心的多级供应链。此类型供应链多存在于大型超市等大型零售企业,其作为物流的集散地,能促进整个供应链的物资流动。

以顾客为中心或以供应商为中心的多级供应链。这两类供应链在多级供应链模式下较少发生。

1.1.4 供应链的特点

从供应链的结构可以看出,供应链是一个复杂的网链结构,由供应商、制造商、销售商和用户组成。一个企业是一个节点,节点企业与节点企业之间是一种需求和供应关系。供应链主要具有以下特征:

(1)开放性。

供应链运营模式的主要优势是可以实现厂商内外部资源的集成,每个厂商都与外部环境之间存在着信息、物质或能量的交换,从而形成一个复杂的开放型供应链系统。构成供应链系统的基础就是各个厂商与外部环境之间的物流和信息流。

(2)协调性。

供应链多个合作企业有机地联系在一起,各成员企业维持良好的合作关系,为了一个共同的目的和目标,协调运转,紧密协作。每个供应链中的成员企业与整个链的战略目标协调一致,个体服从于全局,实现供应链整体效益最佳。

(3)动态性。

供应链中的成员企业都是在众多的企业中筛选出的合作伙伴,合作关系是非固定性的,也是动态性调整的,随时在择优选择,时时都有可能重组。因为供应链要随目标的转变而转变,随服务方式的变化而变化,成员企业也因此随之被不断更换和调整。

(4)复杂性。

不少供应链是跨国性的、跨地区性的和跨行业性的组合。各国的国情、政体、经济发达程度不同,供应链中成员企业的管理水平和技术能力等也有较大的不同;而供应链整体又必须保证其准确性、快速反应性和服务高质量性的战略目标。所以如何整合这各具特点的不同企业就体现出供应链复杂性的特点。

(5)自适应性。

供应链系统与外部环境(包括市场环境、政策环境等)密不可分,系统内的各级厂商实质上处于某种环境的影响范围之内,其行为的依据来自于对外部环境的适应性以及合作伙伴的决策择,以保证供应链的整体功能,进而寻求自身收益的最大化。在外部环境因素发生改变时,各个厂商会根据自身状态调整与各个主体的契约条件,从而促使整个系统适应新的环境,整体达到一种新的稳定状态。

1.2 供应链管理

1.2.1 供应链管理定义

供应链管理是企业的有效性管理,表现了企业在战略和战术上对企业整个作业流程的优化。它整合并优化了供应商、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。

美国物流管理委员会认为供应链管理是传统业务之间系统的、战略的协作,也是跨越一个公司和供应链不同业务职能的战术应用,目的是提高每个公司和供应链整体的长期业绩。

美国供应链管理学会认为供应链管理为满足终端客户的真实需求,设计和管理跨越公司界限的无缝、增值流程。人员和技术资源的开发与整合对供应链整合的成功至关重要。

俄亥俄州立大学的兰伯特教授认为:供应链管理是对从最终用户直到原始供应商的关键业务流程的集成,它为客户提供价值增值的产品、服务和信息^[7]。

《物流术语》国家标准(GB/T18354—2001)对供应链管理的定义:利用计算机网络技术全面规划供应链中的商流、物流、信息流、资金流等,并进行计划、组织、协调与控制等^[8]。

全球供应链论坛(global supply Chain forum,GSCF)将供应链管理定义成:为消费者带来有价值的产品、服务以及信息的,从源头供应商到最终消费者的集成业务流程^[9]。

1.2.2 供应链管理的作用

(1)供应链管理提高了顾客满意度。

供应链管理是“以顾客满意为核心,以信息技术为基础,以顾客满意指标和顾客满意度为主要工具而进行的一种企业经营管理”。它通过加强技术创新,提高产品质量、优化服务水平、加强顾客沟通和提供满意价格等途径,培育和提升顾客满意度和顾客忠诚度,从而最终实现企业与顾客价值双赢^[10]。

(2)供应链管理加快了快速响应速度。

传统管理是以生产企业为主的推动式管理,而供应链管理是以顾客需求为主的拉动式管理。一旦顾客出现需求变化或者产生新的顾客需求,供应链各节点企业通过高度集成化的信息共享与信息传递机制,增强对顾客需求变化的响应,快速地为顾客提供高质量的产品服务,大大缩短了顾客需求与生产供应之间的时滞。同时,当外部环境发生变化、竞争对手变化竞争策略或政策法规发生变更时,供应链企业都能够全方位对上下游环境信息的变化做出快速反应,在最短的时间内产生应对策略,避免各种风险损失。

(3)供应链管理可提高产品质量。

供应链中每一个被选择的伙伴对某项技术和某种产品拥有核心能力,其产品设计、生产工艺、质量处于同行业领先地位。供应链管理就是借助网络技术,使分布在不同地区的供应

链合作伙伴,在较大区域范围内进行组装集成制造或系统集成,使产品总体质量得到保证。

(4)供应链管理可减少社会库存,降低成本。

采用整体集成化管理方式,供应链中的全部库存管理可通过供应链中所有成员之间的信息沟通、责任分配和相互合作来协调,以减少链上每个成员的不确定性和安全库存量。较少的库存又会带来减少资金占用量、削减库存管理费用的结果,从而降低成本。企业通过供应商管理库存和共同计划预测与库存系统,一方面对市场需求规模和结构能够较为准确地预测,防止库存规模过度或库存结构失衡;另一方面通过供应链库存信息的集成和共享,实现库存支持和存量最小化,从而减少了库存成本和加速了资金运动增值。

(5)供应链管理可以强化企业的核心竞争优势。

供应链管理对企业核心竞争优势的强化主要通过联结效应、联动效应、整合效应和综合效应实现。

①联结效应。

联结效应是通过信息网络将众多的市场主体相联结,建立新型的竞争协同关系,创造出既不同于规模经济又不同于范围经济的新经济效应,这种效应能带来低成本和乘数效应。

②联动效应。

由于供应链中的是企业集群,它们集成了巨大的存量与流量资源,同时又是各企业核心能力的集合,这不仅大大增强了集群抵抗外部风险的能力也提高了行动一致性的响应速度。

③整合效应。

供应链管理通过对整个供应链体系中的物流、信息流与资金流进行计划、协调与控制,优化了价值链,最大限度地创造了顾客价值,实现了供应链的价值整合。

④综合效应。

供应链管理将企业内部专业化生产外部化,消除了专业流程之间的亚匹配和生产与消费之间的不匹配,通过供应链流程变革和企业业务重组,提高了供应链资源利用的综合效益。

1.2.3 供应链管理的内容

(1)按管理范围划分。

供应链按管理范围的大小不同可以分为企业内部的供应链管理、企业上下游供应链管理、产业供应链或动态联盟供应链管理以及全球网络供应链管理四种类型。

①企业内部的供应链管理。

企业内部的供应链管理实现了企业内部各职能部门间的业务和信息的集成,形成了一条内部继承的供应链。这种供应链关注企业内部资源的调配,提供企业内部的供应链计划和决策,消除了企业内部业务流程中无效环节的影响,降低了企业的库存和成本,提高了企业的反应能力和效率。

②上下游企业间的供应链管理。

供应链中的企业不仅需要关注自身的采购、生产和配送业务,同时需要与上下游的企业开展业务往来,企业自身的运作效率受到上下游企业业务的制约。这时要求企业以合作的态度同上下游企业结成共赢的伙伴关系,以最低的成本在最短的时间内获得所需资源,并通过信息技术快速高效地响应自己的需求。

③产业供应链或动态联盟供应链管理。

将供应链管理思想从企业上下游的供应链继续扩展,延伸到产品形态的开端和终端,可以得到产业供应链或动态联盟供应链。在这种供应链上,每个企业都被看做供应链的一个节点,每个企业的效率都会影响到整个供应链的运作。企业间的竞争变成了供应链与供应链间的竞争,整个产业供应链或者动态联盟供应链上的各种活动,包括采购、加工、制造、销售、运输、仓储等的优化与协调都将影响到该供应链的核心竞争力。

④全球网络供应链管理。

经济全球化和网络通信技术的发展为全球供应链提供了信息和业务集成的基础支持,这种供应链需要更准确的预测、精确的计划、高度的协同、有效的执行和科学的评价。虽然短期内难以形成良好和稳定的全球供应链网络,但是这种供应链一旦形成,将带来巨大的经济和社会效益。

(2)按供应链的层次划分。

根据供应链管理活动的重要性和相互关系,可以将供应链管理的内容分为三个层次:

①运作层。

运作层是实施供应链管理的基础,主要包括各种供应链管理方法和技术,如信息技术,采购和物流技术、生产运作技术、库存管理方法等。运作层是整个供应链的基础,要想提高企业的供应链管理水平,首先必须建立完善各种供应链管理方法和技术,形成规范、高效的运作层管理。只有完善运作层的管理和操作,才能保障业务层和战略层的顺利实施。

②业务层。

业务层是实施供应链管理的关键,主要是指企业运用供应链管理的思想完善内部的价值链,并以供应链战略为指导,通过将非核心业务外包,集中发展自己的核心业务,提高企业的核心竞争力,业务层的活动注重从企业内部提高企业的竞争力,使企业在市场竞争中保持优势。业务层是对战略层的执行,并指导运作层的操作,起到承上启下的作用,因此是供应链管理中的关键部分。

③战略层。

战略层是实施供应链管理的核心,主要从战略的角度,通过业务流程重组和选择合作伙伴,设计和构建供应链,结成战略联盟,协调供应链中成员之间的利益关系,最终达到共赢的目的。战略层的活动着重从企业的外部提高企业的竞争力,通过与供应链中企业的合作,共

同提高整个供应链的竞争力,使供应链中各企业共同发展,分享利益。战略层的管理真正体现了供应链管理思想的实质,是供应链管理的核心部分。

(3)按供应链的流程划分。

根据供应链的流程和运作过程,供应链管理包括计划、采购、制造、配送、退货五大基本内容。

计划是供应链管理的策略性部分。供应链管理需要有一个策略来管理所有的资源,以满足客户对产品的需求。好的计划是建立一系列的方法监控供应链,使它能够有效、低成本地为顾客递送高质量和高价值的产品或服务。

采购指选择能为产品和服务提供货品和服务的供应商,和供应商建立一套定价、配送和付款流程并创造方法监控和改善管理,并把对供应商提供的货品和服务的管理流程结合起来,包括提货、核实货单、转送货物到制造部门并批准对供应商的付款等。

制造指安排生产、测试、打包和准备送货所需的活动,是供应链中测量内容最多的部分,包括质量水平、产品产量和工人的生产效率等的测量。

配送指调整用户的定单收据、建立仓库网络、派递送人员提货并送货到顾客手中、建立货品计价系统、接收付款。

退货指供应链中的问题处理部分。建立网络接收客户退回的次品和多余产品,并在客户应用产品出问题时提供支持。

1.3 主要研究内容

本书通过分析供应链网络的主要结构特性,由浅入深地运用复杂网络演化模型及模型的拓扑性质对供应链网络进行深入系统的研究。

本书的具体研究内容与结构安排如下:

第1章,简要系统地介绍了供应链的产生、发展。最后对本书的主要研究内容进行了提炼和概括。

第2章,本章通过对供应链建模的研究方法进行分类,分别介绍了供应链的基于运筹学的模型、基于控制论的模型、基于系统仿真的模型、基于 petri 网的模型和基于复杂网络的模型,并从总体上对上述模型进行了阐述,分析了模型的优势和不足。

第3章,对供应链的复杂性进行了阐述。首先论述了供应链系统复杂性的产生与构成,分析了供应链系统复杂性的特征,最后提出了复杂供应链系统研究的主要内容。

第4章,系统地介绍了复杂网络深化模型的相关研究背景和研究现状,分别对无向复杂网络、有向复杂网络和加权复杂网络进行了深入系统的阐述和分析。

第5章,首先分析了供应链网络的拓扑结构与特性,将供应链中的节点企业划分为供应