

国家自然科学基金资助
辽宁省博士启动基金资助

供应链中的 质量管理

张翠华 著

Quality Control in Supply Chain



NEUPRESS
东北大学出版社

国家自然科学基金资助

辽宁省博士启动基金资助

供应链中的质量管理

Quality Control in Supply Chain

张翠华 著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 张翠华 2005

图书在版编目 (CIP) 数据

供应链中的质量管理 / 张翠华著. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2005.7

ISBN 7-81006-170-6

I. 供… II. 张… III. 物资供应—物资管理: 质量管理
IV. F253.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 071473 号

出版者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印刷者: 沈阳市政二公司印刷厂

发行者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 140mm × 203mm

印 张: 4.75

字 数: 123 千字

印 数: 1~1000 册

出版时间: 2005 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2005 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 孟 颖

责任校对: 李慧丽

封面设计: 唐敏智

责任出版: 杨华宁

定 价: 20.00 元

前 言

进入 20 世纪 90 年代, 供应链管理 (Supply Chain Management, SCM) 成为企业管理实践领域十分流行的技术, 也日益成为理论界的关注热点。质量控制是供应链生产与运作过程不可或缺的组成部分, 提高产品质量是供应链管理的目标之一。

在供应链环境下, 产品质量是由供应链上所有成员企业共同保证的, 因此, 质量管理模式由单一企业质量管理模式转变为多企业协同质量管理模式, 质量管理职能从企业内部质量管理扩展到企业间质量管理, 产品质量将取决于构成供应链的所有企业的质量管理与控制水平。而且, 非对称信息的客观存在, 导致供应链环境下产品质量控制将比单一企业内产品质量控制困难得多, 质量问题的出现将使整个供应链产生波动, 调整过程复杂, 协调周期延长, 调整成本提高。在供应链管理中, 为将质量问题消除在出现之前, 确保供应链稳定运行, 恰当的质量控制策略显得尤为重要。

本书研究供应链中的质量管理问题, 包括质量监督优化和质量控制决策两方面。考虑信息的非对称性, 供应链质量控制问题分为质量预防决策、质量评价水平决策和质量投资决策。最后, 研究了非对称信息对供应链质量管理问题的影响。全书共分以下 8 章:

第 1 章 引 言

第 2 章 供应链管理与质量管理

第3章 非对称信息基础

第4章 供应链中的质量监督研究

第5章 非对称信息条件下供应链质量预防研究

第6章 非对称信息条件下供应链质量评价研究

第7章 非对称信息条件下供应链质量投资研究

第8章 非对称信息对供应链质量成本的影响分析

本书大部分内容是作者在攻读博士学位期间（1999年9月至2003年9月）研究成果的总结。在这里，谨向导师黄小原教授致以深深的谢意，对给予我支持、关怀和帮助的工商管理学院的各位领导、老师和同学，表示由衷的感谢。同时要特别感谢东北大学管理楼512室研究生讨论班的各位老师和同学，他们是钟麦英、庄新田、韩颖、李宝家、李一波、常良峰、卢震、李丽君、张喆、金秀、史云等老师，吴红招、聂红梅、谢斌、张伟、邱若臻、晏妮娜等硕士研究生，以及校外的栗东生博士和孙克栋、都本伟、王庆东等博士研究生同学。本书得以出版，得到了国家自然科学基金和辽宁省博士启动基金的资助，特表示感谢。

最后，我要感谢我的爱人和儿子，他们的关怀、理解、信任、支持和鼓励，是我作学术研究的动力和取之不尽的力量源泉。

由于作者的知识和能力有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

著 者

2005年5月

目 录

第 1 章 引 言	1
1.1 供应链管理研究概述	1
1.2 供应链质量管理的提出.....	20
1.3 非对称信息条件下供应链中的质量管理.....	23
1.4 本书的研究内容.....	26
第 2 章 供应链管理与质量管理	28
2.1 供应链管理.....	28
2.2 基于供应链的质量管理.....	46
2.3 供应链质量管理的内容与技术.....	51
第 3 章 非对称信息基础	57
3.1 信息的非对称性.....	57
3.2 基本的委托代理模型.....	58
3.3 基本委托代理模型的扩展.....	63
3.4 委托代理理论在供应链管理中的应用.....	67
第 4 章 供应链中的质量监督研究	68
4.1 研究框架.....	68
4.2 供应链质量监督模型.....	69

4.3	模型求解	70
4.4	仿真应用	72
4.5	本章小结	75
第 5 章	非对称信息条件下供应链质量预防研究	76
5.1	供应链质量预防模型	76
5.2	供应链质量预防模型的求解	78
5.3	决策结果分析	81
5.4	仿真应用	84
5.5	本章小结	87
第 6 章	非对称信息条件下供应链质量评价研究	88
6.1	供应链质量评价决策模型	88
6.2	决策模型的求解	90
6.3	决策结果分析	93
6.4	仿真应用	96
6.5	本章小结	99
第 7 章	非对称信息条件下供应链质量投资研究	100
7.1	供应链质量投资问题模型	100
7.2	购买商的质量投资决策	105
7.3	供应商的质量投资决策	107
7.4	仿真应用	111
7.5	本章小结	112
第 8 章	非对称信息对供应链质量成本的影响分析	113
8.1	供应链质量收益的基本模型	113
8.2	非对称信息条件下的质量成本、收益决策	114

8.3 非对称信息对供应链质量成本的影响	117
8.4 仿真应用	118
8.5 本章小结	118
参考文献	119

第 1 章 引 言

本章回顾了供应链管理的发展过程；综述了供应链管理问题的研究现状，主要包括供应链建模问题、质量管理问题和非对称信息条件下的质量控制问题研究进展状况；阐述了本书的主要工作。

1.1 供应链管理研究概述

1.1.1 供应链管理的提出

从管理模式上看，为了追求规模经济，传统工业管理往往采取纵向解式(Vertical Solution)的生产组织模式，即核心企业对为其提供原材料的企业采取投资自建、投资控股或兼并等方式形成一个统一的组织。这就是人们所说的“纵向一体化(Vertical Integration)”管理模式。我国企业(特别是过去的国有企业)一贯采取“大而全”、“小而全”的经营方式，可以看作“纵向一体化”的一种表现形式。例如，许多企业拥有铸造、毛坯准备、零件加工、装备、包装、运输等一整套设备、设施及组织机构，其构成比例却是畸形的，其产品开发能力和市场营销能力都非常弱，但拥有庞大的加工体系。在产品开发、加工、市场营销三个基本环节上呈现出中间大、两头小的“腰鼓型”。“腰鼓型”企业适用于计划经济体制，而在市场经济环境下无法快速响应用户需求。

从生产与控制机制来看，企业生产管理系统在不同的时期有

不同的发展和变化。20世纪60年代以前，盛行的方法并未取得期望的成果。20世纪60年代中期，出现了物料需求计划(MRP)，较好地解决了相关需求管理问题。此后，人们一直在探求更好的制造组织和管理模式，出现了诸如制造资源计划(MRPⅡ)、准时制生产(JIT)及精益生产(Lean Production)等新的生产方式。这些新的生产方式对提高企业整体效益和市场竞争能力确实作出了不可低估的贡献。然而，进入20世纪90年代以来，消费者的需求特征发生了前所未有的变化，整个世界的经济活动也出现了全球一体化特征，这些变化对企业的参与能力提出了更高的要求，原有的管理思想已不能完全满足新的竞争形势。以MRPⅡ和JIT为例，这两种生产方式都是只考虑企业内部资源的利用问题，一切优化工作都着眼于本企业资源的最优利用。这种指导思想有些不适应21世纪的市场环境，因为在当前市场环境中，一切生产都围绕着能够快速响应客户需求展开，而要达到这一目的，仅靠一个企业所有的资源是不够的。原有的管理模式在全球经济环境发生重大变化的20世纪90年代日益暴露出3个严重问题。

①对于复杂多变的市场需求，庞大的企业无法作出敏捷的反应；

②有限的资源消耗在众多的经营领域中，企业难以形成突出的核心优势；

③无论是自建、投资控股或兼并，企业都必须付出巨大的投资，而日益频繁的经济波动使企业难以承受过重的投资和过长的经济建设周期带来的风险。于是，人们自然会将资源延伸到企业以外的其他地方，借助其他企业的资源达到快速响应市场需求的目的，这已成为目前市场的一个热点。

鉴于“纵向一体化”管理模式的种种弊端，从20世纪80年代后期开始，国际上越来越多的企业放弃了这种经营模式，随之

而来的是“横向一体化 (Horizontal Integration)”模式的兴起,即利用企业外部资源快速响应市场需求,本企业只抓最核心的东西:产品方向和市场。至于生产,只抓关键零部件的制造,甚至全部委托其他企业加工。例如,福特汽车公司的 Festiva 车就是由美国人设计,在日本马自达公司生产发动机,在韩国的制造厂生产其他零件和进行装配,最后在美国市场上销售。制造商把零部件生产和装配都安排在企业外部进行,这样做的目的是利用其他企业的资源促使产品快速上马,避免自己投资带来的基建周期长等问题,赢得产品在低成本、高质量、早上市诸方面的竞争优势。“横向一体化”形成了一条从供应商到制造商的贯穿所有企业的“链”。由于相邻企业表现出一种需求与供应的关系,把所有相邻企业依次连接起来,便形成了供应链(Supply Chain)。这条链上的企业必须同步、协调运行,才能使所有的企业都受益。于是便产生了供应链管理(Supply Chain Management, 简称 SCM)这一新的经营与运作模式^[1,2,5,7-9,149,151,158,162]。

供应链管理的概念把企业资源的范畴从过去单个企业扩大到整个社会,使企业之间为了共同的市场利益而结合成战略联盟,这个联盟要解决的往往是顾客的特殊需要(至少有别于其他顾客)^[1,2]。例如,供应商需要与顾客共同研究,如何满足顾客的需求,还可能对原设计重新进行思考、设计,这样在供应商和顾客之间就建立了一种长期联系的依存关系。供应商以满足顾客需要、为顾客服务为目标,顾客当然就愿意依靠这个供应商,当原来的产品用完或报废而需要更新时,他们还会找同一供应商。这样,借助敏捷的制造战略的实施,供应链管理得到越来越多的人的重视,成为当代最有影响的一种企业运作模式。

供应链管理利用现代信息技术,通过改造和集成业务流程、与供应商以及客户建立协同的业务伙伴联盟、实施电子商务,大大地提高了企业的竞争力,使企业在复杂的市场环境下立于不败

之地。根据有关资料统计,供应链管理的实施可以使企业总成本下降 10%,供应链上的节点企业按时交货率提高 15%以上,订货-生产周期缩短 25%~35%,供应链上的节点企业生产率提高 10%以上等^[6]。这些数据说明,供应链企业在不同程度上都得到了发展,其中以“订货-生产周期的缩短”最为明显。能取得这样的成果,完全得益于供应链企业相互合作、相互利用对方资源的经营策略。因此,如果制造商从产品开发、生产到销售完全包揽下来,不仅要背负沉重的投资负担,还要花费相当长的时间。采用了供应链管理模式,则可以使企业在最短的时间里找到最好的合作伙伴,用最低的成本、最快的速度、最优的质量赢得市场,受益的将不只是一家企业,而是一个企业群体。因此,供应链管理模式吸引了越来越多的企业。

1.1.2 供应链管理研究进展

进入 20 世纪 90 年代之后,供应链管理成为企业管理实践领域十分流行的技术,也成为理论界日益关注的热点^[1~10]。对供应链管理研究的方法多种多样,主要分为 4 种类型^[4]。

①文献综述,对供应链中的概念进行分类或解释,从广度和深度上增强对概念的理解。

②描述性模型,对供应链的分析思路和研究方法进行定义、描述,并建立概念性模型。

③案例研究,面向具体的企业和部门,使用实际数据或者分析性数据研究供应链的运作问题。

④定量研究,包括建立最优化模型、仿真模型、对策模型、随机模型,采用启发式方法和运筹学方法以及智能算法求解模型研究供应链的管理问题,指导供应链管理的实践。

相对而言,过去对供应链管理的研究侧重于供应链的单个业务流程,而近年来对供应链整体运作、设计和分析的研究越来越

成为主要趋势^[1~5]。因此,供应链建模问题已经成为供应链管理的核心内容。文献[1]综述了供应链建模的发展过程,分析了供应链建模的基本思路和重点,指出了将来供应链建模的努力方向。文献[2]分析了影响供应链管理技术的主要因素,文献[3]评述了供应链系统的建模与优化分析工作,文献[4]概括了供应链管理的定量模型与方法。

1.1.2.1 供应链管理的主要范围

(1) 供应链管理的三层决策

文献[5]提出了一个三层决策水平的供应链范围:竞争战略、战术计划和日常经营。在竞争战略分析中遇到的供应链问题包括地点分配决策、分销渠道计划、战略联盟、新产品开发、业务外包、供应商选择、信息技术选择、定价及网络重建。尽管大多数供应链问题本身就是战略问题,但也有一些战术性的问题,包括库存控制、协调生产/分销、统一订货/运输、处理原料、选择设备及方案设计。在日常经营中遇到的问题包括:制定/安排运输路线、安排人员、保持记录以及包装。

另外,文献[7]提出了供应链网络的三层结构:供应链合作关系类型、供应链网络结构规模和供应链合作者间流程联接的特征。

① 合作关系的类型。

供应链合作者包括主要合作者和辅助合作者两类^[7,8,9]。一般来说,主要合作者是指那些独立的渠道实体或战略业务单元。实际上,他们是为特殊的顾客或市场生产确定的产品或服务进行操作性及管理性的活动,如 Dell 这样的生产商或沃尔玛这样的大型零售商。辅助合作者是那些仅仅为供应链提供资源(如资产、应用软件和房地产)、知识和效用的公司,它们可能是运输承运人、资讯公司、第三方物流提供商、工厂服务提供商、在线经纪人和教育机构。

供应链中最远的上游成员通常代表辅助合作者，而最远的下游成员代表供应链的末端，不会增加更多的价值，只是消费产品及服务；最远的下游(或消费点)可能和“价值提供点(VOP)”重合，消费者在此点上向上游供应链伙伴(如零售商、分销商和制造商)分配需求。VOP决定了消费者把需求传递给供应链上游伙伴的时间和方式，并定义了顾客的经济意义(如创造价值)。这种关于供应链网络的清晰描述最终将有利于模型构建者理解模型应该帮助谁决策以及在什么范围内的供应链问题应得到强调^[10]。

②供应链网络的结构规模。

概括地说，供应链网络包含两种结构：水平结构和垂直结构。水平结构指贯穿供应链的层次，供应链可能很长，有很多层，或很短，层次很少；垂直结构指在每一层中供应商和顾客的数目^[8,9]。因此，增加或减少供应商和/或顾客的数目将改变供应链的规模。比如，当企业减少供应商或顾客选择性采取战略行为时，供应链将变窄。业务外包(包括第三方物流提供商)或功能增加也将通过延长供应链和加宽供应链来改变供应链的规模。

③供应链联结的特征。

供应链联结有四个特征：管理流程联系、监督流程联系、非管理流程联系和非成员联系^[9]。

管理流程联系指一个企业(典型的是主要的供应链伙伴或渠道指挥者)整合供应链流程时和一个或多个顾客/供应商的联系。当一个企业主动地参与某一层管理时，这些联系将把多层供应链合作者和该层以外的其他众多联系者联系起来。由于这种直接参与，企业可以把资源(如人力、设备、技术和技巧)分配给合作者，并与他们实现信息共享。监督流程联系不能由企业(典型的是主要的供应链伙伴)完全控制，但是企业参与对这些联系的整合和管理的监督和审核。非管理流程联系指那些企业既不主动管理也不主动监督的联系。在这些联系中，企业完全相信其合作者

有能力适当地管理流程联系并让他们承担管理责任。非成员流程联系指那些在公司供应链的合作者和非成员之间的联系。这些联系不是企业供应链结构中完整的组成部分，但能体现企业的业绩。另外，供应链联系的不同特征影响着企业的资源分配以及供应链计划和建模。因此，在供应链建模过程中应该把这些特征因素计算在内。

(2) 供应链管理的整体和局部问题

考虑供应链模型的研究范围，可将供应链研究分为供应链整体管理和局部管理两类。

供应链整体管理，包括集成化、主从对策、委托代理、合同、信息、国际运作、产品管理、渠道协调和激励及电子供应链等问题的模型分析，这是现代物流条件下供应链模型的分析工作。文献[4, 11]总结了供应链建模中的签约、信息、产品和全球化的优化、控制问题，文献[12]概述了供应链中供需双方的基本模型与分析。供应链集成化的实质是供应、制造、销售一体化系统最优化，文献[13]专门编辑了模型集成优化的问题，文献[14, 15]综述了供应链集成化中买方-卖方协调、生产-分销协调和库存-分销协调问题，文献[16]研究了信息不对称条件下集成化的供应链批量问题，文献[17]研究了供应链运作层和战略层的集成化问题。文献[18~20]研究了供应链的库存策略协调问题，文献[21~23]研究了不对称信息条件下供应链的协调问题，文献[24]研究了供应链中的委托代理问题。供应链合同一般性问题探讨见文献[11, 16]。文献[11, 25]研究了供应链中的产品管理问题。文献[11, 26]研究了供应链国际运作问题。文献[27]研究了网络环境下，电子商务与供应链相结合的定量模型分析。文献[28]综述了网络环境下，运筹学研究在供应链和电子交易市场中的应用和机会。

供应链局部管理，包括生产运作所涉及的库存、生产、销

售、质量、财务等独立问题，这是经典物流条件下供应链模型分析工作。库存是生产运作的重要组成部分，文献[16]讨论了早期动态库存控制，文献[26, 30~32]研究了确定性和随机性控制库存，文献[23, 33, 34]探讨了具有消耗品库存、暂缺订货、订货的库存等方面问题，文献[35]讨论了供应链系统中的库存简捷策略，文献[4]分析了供应链多级库存。生产销售计划包括供应商、生产厂和销售三个阶段，生产销售计划就是考虑多个相关阶段和决策以及整体优化，文献[13]采用混合整数规划模型、动态规划模型全面讨论了生产销售计划及其集成化过程，文献[36]深入研究了不确定性条件下供应链的生产、装配和销售计划。质量控制已经引起人们的关注，文献[37~43]深入地考虑了供应链中的质量控制，建立了供应链中供应商和购买商的质量成本模型，提出了质量控制中的惩罚、奖励和监督的优化。文献[4]在财务模型领域探讨了财务供应链，文献[44]探讨了供应链中客户获利能力模型，文献[45]探讨了资产负债的优化模型，供应链中金融财务优化模型也是目前的研究热点。

1.1.1.2.2 供应链建模的关键要素

(1) 供应链驱动力

供应链驱动力包括顾客服务创新、货币价值、信息/知识处理以及风险要素。

① 顾客服务创新。

- 产品的可获得性。由于需求模式的随机性和波动性，下游供应链成员经常不能满足顾客的实时需求，因此，供应链模型必须能反映服务业绩衡量标准，如产品的库存期、订货完成率（能按时供应顾客订货的百分比）、订货准确率（给顾客运送所需商品时数量准确、单据完整、外观正确的次数所占的百分比）。

- 响应时间。响应时间表示的是供应链灵活性的一个重要指标，包括上市时间、准时交货（承诺的产品运送期与实际一致

所占的百分比)、订货处理时间(从顾客订购货物到货物到达顾客处所需要的时间)、运输时间(从装运到收到货物持续的时间)、资金周转周期(从产品开始生产到最后售出所需的时间,它是衡量顾客如何快速付款的指标)和停工期(由于维护和检修而无法经营的时间百分比)。

②货币价值。

货币价值通常指收入与总成本的比率。供应链可以通过增加销售收入、市场份额、劳动生产率,并减少开销、瑕疵和复制品来提高资金价值。这些价值直接反映供应链活动的成本效率和盈利能力,因此,它们是最广泛使用的供应链模型的目标函数,具体地说,货币价值可以分为以下几类。

- 资产利用率。可以通过不同的度量标准估计资产利用,比如净资产周转率(总毛收入与营运资本之比),存货周转率(年商品销售成本与平均存货投资额之比),以及空间利用率(已占用空间比可用空间)。

- 投资回报率。这是一个典型的确定投资额的实际价值的财务衡量标准,包括净利润与平均占用资金的比率,以及与投资额成正比的收入与投资额的比率。

- 成本特性。在供应链体系中,企业在客观上需要广泛关注成本管理。因此,成本可以作为反映一个企业竞争地位的战略选择的函数,而不是产量的函数。换言之,传统的成本分类(固定成本和可变成本)只能用于单个企业,而对于受多个成本因素(如范围、规模)影响的供应链网络而言,这种分类不再有意义。供应链体系中可选择成本管理原则包括基于活动的成本核算(ABC法)、目标成本核算和质量成本。上述供应链成本管理原则的应用尚处于发展阶段,所以现阶段模型开发的努力大多数仍基于传统的成本度量标准,如库存持货成本、库存订货成本、运输成本以及产品周转成本。