

国家自然科学基金资助（项目编号：61472027）
北京建筑大学出版基金资助

供应链 协同管理研究

王红春◎著

中国建筑工业出版社

国家自然科学基金资助（项目编号：61472027）

北京建筑大学出版基金资助

供应链协同管理研究

王红春 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

供应链协同管理研究/王红春著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 6
ISBN 978-7-112-22198-1

I. ①供… II. ①王… III. ①供应链管理-研究
IV. ①F252.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 100330 号

随着大数据、云计算、物联网、移动互联网等技术的发展, 新的商业模式和管理手段不断涌现, 企业边界不断被打破, 尤其在电子商务领域, 越来越多的企业经营范围和盈利手段不再局限于自身的核心业务, 其生产过程围绕企业自身的“产品”和“服务”, 扩展到面向消费者的全过程经营, 因此供应链管理变得越来越复杂。供应链仓储、采购、物流、销售等各个环节都在经历“数据”和“云”主导的信息化协同时代, 面对新的协同时代, 消除供应链的不确定性依然是供应链管理面对的主要课题, 当供应链无法协同运作甚至断裂时, 供应链的成员企业势必收到极大的影响, “新零售”“智能制造”“共享物流”这些新概念的提出, 对供应链的运作稳定性提出了更高的要求, 面对新环境下供应链运作的不协调问题, 如何实施有效的干预手段, 使供应链恢复稳定的运行, 具有重要的理论价值和现实意义。

本书通过对供应链协同理论的重新解读, 从供应链契约、大数据、复杂网络等角度分析供应链协同管理的相关问题, 提出对供应链协同运作新的干预手段。

本书适用于从事供应链管理的研究生、研究人员参考使用。

责任编辑: 张智芊

责任设计: 李志立

责任校对: 李美娜

供应链协同管理研究

王红春 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京佳捷真科技发展有限公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18½ 字数: 457

2018 年 7 月第一版 2018 年 7 月第一次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-22198-1

(31972)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



前 言

供应链是指商品到达消费者手中之前各相关者的连接或业务的衔接，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。面对供应链管理中市场需求预测失真、企业间缺乏信任等问题，供应链协同管理是有效的干预手段，在云计算、大数据技术、移动互联网高速发展的时代，供应链协同管理又出现了许多新的策略，如何应用这些新技术加强供应链运作的稳定性，是供应链协同管理需要研究的重要课题。

第一章介绍了供应链的发展状况、供应链协同管理的思想、方法等问题，并对这些问题的国内外研究现状进行了研究。

第二章从企业战略的角度出发，介绍了供应链战略的基本问题和供应链战略管理的实施手段。

第三章阐述了面向供应链协同管理的供应商选择与管理策略，以 AHP 法为例，分别介绍了供应商的开发、选择问题的相关概念，提出基于大数据思想的供应商分类管理策略。

第四章从契约理论出发，研究了风险、突发事件、努力水平、云计算服务下的二级、三级供应链契约协同策略。

第五章从大数据的角度出发，探讨大数据环境下供应链协同问题的阻碍、风险、信息流传递和成本分摊问题。

第六章应用复杂网络理论构建了供应链协同模型，探讨了该理论在供应链应急、风险、网络优化协同中的应用。

第七章介绍了供应链协同绩效评价体系的设计原则、模型和方法，提出了促进供应链协同运作的对策建议。

第八章提出了供应链协同机制管理应包含的主要内容，并从组织协同、知识协同和文化协同的角度进行了阐述。

第九章对供应链协同的风险进行了识别和评估，提出了对供应链协同风险的控制手段和对策。

第十章对 Anylogic 仿真软件的建模结构，技术和框架进行了介绍，阐述了机遇 Agent 和系统动力学的供应链协同理论，并建立了供应链的仿真框架。

目 录

第一章 供应链协同基础	1
本章重点理论	1
第一节 供应链管理的基本思想	1
第二节 供应链管理的界定	3
第三节 供应链管理的关键要素	5
第四节 供应链协同的诠释	6
第五节 供应链协同的分类	8
第六节 影响供应链协同的因素	13
第七节 供应链协同的一般方法	16
小结	20
本章参考文献	20
第二章 供应链协同的战略	27
本章重点理论	27
第一节 企业战略概述	27
第二节 供应链战略概述	31
第三节 供应链战略管理概述	47
小结	53
本章参考文献	53
第三章 面向供应链协同的供应商选择与管理	54
本章重点理论	54
第一节 供应链合作伙伴的概念	54
第二节 供应商的开发与初选	57
第三节 供应商选择方法分类	59
第四节 供应商选择指标体系的建立原则	62
第五节 基于 AHP 方法的大数据供应商选择	65
第六节 大数据驱动的供应商分类管理	71
小结	76
本章参考文献	76
第四章 基于契约的供应链协同管理	78
本章重点理论	78

第一节 风险下的供应链契约协同	78
第二节 突发事件下的供应链契约协同	97
第三节 努力水平下的供应链契约协同	113
第四节 云计算服务下的供应链契约协同	124
小结	129
本章参考文献	131
第五章 基于大数据的供应链协同管理	133
本章重点理论	133
第一节 大数据理论概述	133
第二节 大数据供应链的发展	138
第三节 构建大数据供应链阻碍与对策	143
第四节 大数据环境下的供应链风险管控	146
第五节 大数据平台下的供应链信息流传递机制	149
第六节 制造商承担大数据成本下的供应链合作模型	153
第七节 供应商-制造商承担大数据成本下的供应链合作模型	158
小结	165
本章参考文献	165
第六章 基于复杂网络的供应链协同管理	167
本章重点理论	167
第一节 复杂网络理论概述	167
第二节 复杂网络在供应链协同管理中的理论研究	173
第三节 基于复杂网络理论的供应链协同模型	178
第四节 复杂网络理论在供应链协同管理中的应用	188
小结	192
本章参考文献	193
第七章 供应链协同的绩效评价	195
本章重点理论	195
第一节 供应链协同绩效评价指标体系的设计原则	195
第二节 供应链协同绩效评价指标体系模型构建	198
第三节 供应链协同绩效评价体系评价方法	201
小结	212
本章参考文献	212
第八章 供应链协同机制管理	213
本章重点理论	213
第一节 本章基本概念	213

第二节 供应链协同机制的主要内容	215
第三节 组织协同机制	218
第四节 知识协同机制	224
第五节 文化协同机制	229
小结	234
本章参考文献	234
第九章 供应链协同风险管理	236
本章重点理论	236
第一节 供应链协同风险管理概述	236
第二节 供应链协同风险识别	242
第三节 供应链协同风险评估	249
第四节 供应链协同风险控制与管理	266
小结	268
本章参考文献	269
第十章 基于 Anylogic 的供应链协同管理仿真研究	271
本章重点理论	271
第一节 Anylogic 仿真软件简介	271
第二节 基于 Anylogic 的供应链协同管理理论研究	274
小结	287
本章参考文献	287

第一章 供应链协同基础

本章重点理论

随着科学技术和经济全球化的飞速发展,市场竞争越来越激烈,现在的企业竞争已不再是单纯的企业与企业之间的竞争,而是逐渐延伸到企业所在供应链之间的竞争。企业不再仅仅以降低成本为目标,而是在追求降低成本的同时,注重质量、服务的提高以及企业之间的合作,以实现供应链整体最优的目标。供应链是由许多独立决策的不同经济个体组成的,每个经济体都有自己的目标和所追求的利益最大化。供应链系统协同的实现,要求每个独立的经济个体在做决策时既要考虑自己利益最大化,更要考虑供应链整体利益最大化。那么,什么是供应链,什么又是供应链协同,供应链管理思想又是什么,供应链协同的影响因素又有哪些,企业如何实现供应链协同,这些问题将在本章逐一进行阐述。通过这些内容的学习,对供应链管理及供应链协同有一个基本的了解,对供应链管理这一先进思想产生和发展的必然性,供应链协同在供应链管理中的重要作用,以及供应链在今后竞争中的地位和作用有更深刻的认识。

第一节 供应链管理的基本思想

随着科学技术与信息技术的飞速发展,世界经济全球化进程的加快,企业环境发生了巨大的变化,市场的复杂性和不确定性因素在不断增加,用户需求层次在逐步升级,需求结构呈现多样化,产品生命周期越来越短,竞争也日趋激烈。如何在市场中取得竞争优势,对市场环境的变化做出快速反应,有效地提供顾客满意的产品和服务,已成为企业生存与发展所面临的主要问题。这一问题客观上要求企业必须从传统的产品驱动向新型的顾客驱动管理模式转变,而供应链管理则是实现这种转变的最有效模式,是目前企业界和管理理论界给予特别关注的管理理论与方法。

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,从而大大提高了企业的竞争力,使企业在复杂的市场环境中立于不败之地。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-生产的周期时间缩短25%~35%;供应链上的节点企业增值生产率提高10%以上等。这些数据说明,供应链企业在不同程度上都取得了发展,其中以订货-生产的周期时间缩短最为显著。之所以能取得这样的成果,完全得益于供应链企业的相互合作、相互利用对方资源的经营策略。试想,如果制造商从产品开发、生产到销售完全自己包下来,不仅要背负沉重的投资负担,而且要花相当长的时间。采用供应链管理模式,则可以使企业在最短时间里找到最好的合作伙伴,用最低的成本、最快的速度、最好的质量赢得市场,而且受益的不止一家企业,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。

有人说, 21 世纪的竞争不是企业和企业质检单竞争, 而是供应链与供应链之间的竞争。那些在零部件制造方面具有独特优势的中小型供应商企业, 将成为大型装配主导型企业追逐的对象。谁能拥有这些具有独特优势的供应商, 谁就能赢得竞争优势。显然, 这种竞争优势不是哪一个企业所具有的, 而是整个供应链的综合能力。作为一种新型的经营与运作模式, 供应链管理就是对整个供应链中各参与组织、部门之间的物流、信息流与资金流进行计划、协同和控制等, 其目的是通过优化提高所有相关的过程的速度和确定性, 最大化所有相关过程的净增加值, 提高各参与组织、部门的运作效率和效益。供应链管理贯穿从供应商到最终用户的采购、制造、分销、零售等职能领域过程, 常常是跨部门、跨企业、跨产权主体甚至是跨行业的, 强调和依赖战略管理, 与传统的企业管理对比, 供应链管理体现了以下几个基本思想:

(1) 系统思想

系统论已经在管理学中得到了广泛的应用, 供应链管理的一个重要的基本思想就是采用系统的方法来管理供应链。这时, 企业不再孤立地看待各参与组织的采购、生产和销售等经营活动和过程, 而是突破企业界限束缚, 将企业的产、供、销与其他市场实体建立外部联系, 将供应商、生产商、分销商以及消费者视作一个相互依赖、互相联结、有机联系的整体, 通过集体目标统一协同所有成员的信息流、物流和资金流, 取得企业之间超越组织界限的集成和整合。共同为最终用户创造产品价值和服务, 从而实现自身利润最大化^[2]。

(2) 协同思想

虽然供应链中各参与组织、部门都有自己的目标, 甚至这些目标之间有冲突竞争, 但他们通过各种方法努力减少冲突竞争与内耗, 更好地分工合作, 协同各种活动, 发挥供应链的整体优势, 使整个供应链获得的利益大于各参与组织、部门单独获得的利益之和。在供应链中, 经济主体之间协同合作伙伴关系替代了传统的你死我活的竞争性关系, 参与各方的决策和行动目标不是完全集中在价格等短期目标, 而是集中在行动上和目标上的协同一致。供应链管理是为了提高供应链的整体效率和产品质量, 维系灵活性和整体竞争力等方面的团结合作与共同利益因素, 把更好地响应和服务于消费者需求作为行动指南, 致力于共赢前景的真正实现。

(3) 合作思想

供应链管理视供应链中所有参与组织、部门为合作伙伴, 力图通过责任、风险的分担、信息的共享以及共同解决问题来共同获益。这种变过去企业与企业之间敌对倾向为合作伙伴关系可以实现以下合作效果: 良好的交货情况、较大的柔性及快速反应性、较小的物流成本、优越的资产管理。这些良好的合作效果在合作双方利益共享、风险分担的前提下, 能达到“双赢”的目的, 这种合作效果能够更长久。

(4) 核心竞争力思想

在供应链管理的哲理下, 企业要集中发展核心业务, 把非核心业务直接交由外部企业完成, 充分利用外部资源, 即实现外包, 同时与这些外部企业形成合作伙伴关系。而外包企业只有本身具有核心竞争力、供应链合作伙伴关系才会持久。因而, 在供应链管理中外包企业在努力加强与其他企业合作的同时, 还借助其他企业核心竞争力来形成、维持甚至强化自己的核心竞争力。供应链节点选择是遵循强强联合的原则, 聚集最具有市场竞争力

的单元,通过相辅相成,和谐共融企业资源和能力,发挥整体能力,将单一企业的核心竞争力融合为供应链的整体竞争力,极大地提高供应链的市场竞争优势^[3]。

(5) 顾客服务思想

供应链管理具有更高的目标——将满足顾客需求的产品/服务在正确的时间,按照正确的数量、正确的质量和正确的状态送到正确的地点,并使利润最大,要通过管理库存和合作关系去达到高水平的顾客服务。因而,供应链管理体现为以顾客需求驱动为纽带的一种管理思想,上游成员按照顾客要求的服务水平向下游成员提供服务^[1]。

第二节 供应链管理的界定

随着经济的快速发展,以及科学技术不断进步,供应链在管理中不断发挥关键性作用,并且越来越受到管理者的重视。至今供应链还缺乏一个十分精准的定义,但众多研究人员从不同方面阐述了其含义。马丁克里斯托弗教授^[61]认为:供应链是一个网状系统,包含了产品或服务从上游供应企业到下游销售企业,最终送到客户手中的所有交易活动。我国学者张钊昕^[4]等人把供应链定义为:由原料提供者、生产者、制造者、销售者和消费者等参与方,经由其他企业组织直接或者间接联系构成的链型组织或者网型组织,它将上下游参与者的协作运营衔接起来,是涉及多个企业、多个职能组织的产品生产活动的企业网链组织。供应链是以某企业为中心的一个功能链状组织结构,经过对系统里的数据流、资金流以及物流的管理,从供应企业处购买原材料开始,经中间企业生产加工处理,再到销售企业将成品卖给最终顾客,将参与这一过程的所有企业组织形成了一个整体。因此,供应链涉及最终产品从原材料的提供方到顾客手中的一切活动,并涉及原材料供应方到终端客户间的全部成员。

一般认为,对供应链的研究最早始于20世纪60年代,Forrester于1961年开始对供应链(当时还没有明确提出供应链的概念)成员企业之间的相互关系进行研究,其提出的生产分配系统对后来的供应链设计原则产生了重要影响,Forrester也因此被认为是供应链设计之父。早期人们普遍认为供应链是制造企业的一个内部过程,即制造企业将从外部采购的原材料和零部件,通过生产加工和销售等活动,最终传递给零售商和用户的一个内部过程。由于传统的供应链概念局限于企业内部操作层面,往往只注重企业自身资源的利用,而忽略了企业与外部供应链成员企业的相互关系,容易导致成员企业间的目标冲突^[5]。后期的供应链理论研究开始注重供应链成员企业间的相互关系及供应链的外部环境,国内外相关领域的学者从不同的角度给出了供应链的定义,代表性的观点如下:

一、国外观点

Stevens (1989)^[6]认为,供应链是通过前向的物流和反向的信息流将原材料供应商、生产商、销售商和顾客联系在一起的一个系统。Evans认为供应链是通过前馈的信息流和反馈的物流及信息流,将供应商、制造商、分销商、零售商直至最终用户连成一个整体的模式。Ganeshan和Harrison认为供应链是一种物流分布选择的网络工具,其发挥着获取原材料,将原材料转化成中间产品或最终产品,最后把产品分销给最终顾客的功能。Walker和Alber则认为供应链是由自主或半自主的企业实体构成的网络,这些企业实体

共同负责与一类或多类产品相关的采购、生产和销售等各项活动。1996 年成立的美国供应链协会将供应链定义为:从供应商的供应商到顾客的顾客,集成了计划、资源、制造、配送和反向物流的流程,包括经营战略、物料、工作流和信息流。Beamon (1998)^[7] 认为供应链是一个包括不同商业实体(如供应商、制造商、分销商和零售商)的集成化的流程,其致力于将原材料转换为最终产品并运送给顾客,目的在于通过前馈的物流和反馈的信息流将上下游的厂商结合在一起形成一个链状的供应模式,以发挥整合的功效。

二、国内观点

我国 2001 年发布实施的国家标准《物流术语》GB/T18354—2001 对供应链的定义是:生产及流通过程中,涉及将产品或服务提供给最终用户活动的上游和下游企业,所形成的网链结构。马士华等(2006)^[8] 将供应链定义为围绕核心企业,通过对信息流、物流、资金流的控制,从采购原材料开始,到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。供应链不仅是一条连接供应商到用户的物流链、信息链、资金链,而且是一条增值链,物料在供应链上因加工、包装、运输等过程而增加其价值,给相关企业都带来收益。

虽然这些定义分别从不同的角度给出了供应链的定义,侧重点也各不相同,但从上述定义可以看出,供应链的结构是网状的,其涉及的主体不仅包括上游供应商、中间制造商和下游分销商,而且包括供应商的供应商、零售商乃至最终用户。涉及的活动或流程包括计划、采购、生产、销售、配送、服务等。涉及的内容包括自材料供应的源点至最终产品被消费为止的物流和信息流。对供应链的这种认识有利于企业在管理过程中树立将上游的供应商和下游的分销商乃至最终用户纳入考虑范畴的理念,通过整合上下游企业的优势资源,实现资源互补,提高资源利用效率。

供应链参与者都是作为独立的经营个体存在的,他们之间必然有着竞争关系,每个参与者都寻求自己利益最优,但为了实现供应链整体利益最优,提高整体竞争力,各参与者又需要紧密合作,这便产生了一种新的管理模式——供应链管理(Supply Chain Management)。“供应链管理”一词最早出现在 1982 年,起初往往用来指物流管理或组织间物流管理,强调组织内和供应链上存货占用水平的降低。随着供应链管理理论和实践的不断发展,人们逐渐认识到供应链管理的范畴比物流管理更广,学者们从不同的视角给出了供应链管理的定义。

Stevens (1989)^[6] 认为供应链管理的目的是使顾客的需求同来自供应商的物流协同运作,以平衡高顾客服务水平、低库存和低单位成本这两个看似冲突的目标,供应链管理的范畴比物流管理、供应商管理、采购和材料管理、制造管理、设备计划、与分销和运输相关的顾客服务和信息流管理等要广得多。Carter & Narasimhan (1996)^[9] 认为供应链管理是“为了降低成本和改善流而打破组织边界的关系管理、信息管理和物料流管理。”Copper et al. (1997)^[10] 认为供应链管理是一种管理从供应商到客户的整个流程的集成化的哲学,包括三个组成部分:供应链结构(Supply Chain Structure)、企业流程(Business Process)和管理要素(Management Components)。Copacino (1997) 将供应链管理定义为“管理从源点(原材料采购)到终点(顾客消费)的物料和产品流的艺术。”Beamon

(1998)^[7] 认为供应链管理是对以下两个整合流程进行的管理：生产计划和存货控制流程、销售和运输流程。美国供应链管理协会将供应链管理定义为从供应商的供应商到顾客的顾客这一链条中，生产和运输最终产品（包括计划、采购、制造和配送四个流程）的所有努力，包括供应和需求管理、原材料和零部件外包管理、制造和组装管理、仓储和存货跟踪、订单录入管理、分销渠道管理和运输管理等。美国物流协会（The Council of Logistics Management, CLM, 2000）将供应链管理定义为对一个企业内部所有职能部门和供应链上所有企业的传统功能与策略的系统化、战略化的协调，以实现提升单个企业和供应链整体长期绩效的目的（Suhong Li et al., 2005）^[11]。

我国 2001 年发布实施的《物流术语》国家标准（GB/T18354—2001）将供应链管理定义为“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。”马士华等（2006）^[8] 认为供应链管理是使供应链运作达到最优化，以最少的成本，让供应链从采购开始，到满足最终顾客的所有过程，包括工作流（Work flow）、实物流（Physical flow）、资金流（Funds flow）和信息流（Information flow）等均能高效率地操作，把合适的产品、以合理的加工，及时、准确地送到消费者手上。

总的来说，虽然研究的角度不同，但供应链管理就是为了更好地服务于客户，对链条上各种流进行有效管理，从而提高供应链总体的收益以及每个参与企业的收益。有效的供应链管理不仅可以帮助企业减少库存，降低成本，而且可以优化资源配置，实现资源的最优化。另外，供应链管理是以降低总成本、提高顾客满意度为目标，促进了企业间的合作，减少了不确定因素的影响。

第三节 供应链管理的关键要素

供应链的目标是最大化所产生的总价值。供应链所产生的价值是指顾客愿意支付最终产品的价值与供应链在满足顾客要求所付出代价之间的差额，它与供应链收益紧密相关。供应链的收益是指顾客所带来的收入与整个供应链的全部成本之间的差额，是供应链各阶段所分享的全部利润。供应链收益越高，供应链绩效越好，供应链管理就越成功。显然，要想使供应链管理更加成功，就要首先找到供应链收入与成本的来源，然后处理好它们的关系。对于任何供应链，收入的唯一来源是顾客，而供应链中所有的信息流、物流和资金流又都要发生成本。这样以来，也就提出了如何评价供应链响应度和供应链效率的问题。供应链响应度就是指供应链处理下列事项的能力：（1）响应大量的产品需求；（2）实现较短的交货期；（3）处理各种各样的产品；（4）开发高度创新性的产品；（5）实现很高的服务水平。而供应链效率则是指为顾客制造和递送产品的成本。由此，我们可以推测影响供应链响应度和效率的因素也就是供应链管理的关键要素。Chopra 等对这些要素进行了详细分析，包括库存、运输、设施和信息四个方面^[1]。

一、库存

库存是指供应链中所有的原材料、制品和成品。库存之所以是重要的供应链 M 要素在于改变库存策略可以显著地改变供应链的效率与响应度。例如，服装零售商可以通过储

存大量库存使自己做出更迅速的响应。拥有大量库存,零售商很可能就从店铺立即满足顾客的服装需求。然而,大量库存会增加零售商的成本,进而使其效率低下。降低库存会提高零售商效率,但会损害其响应度。

二、运输

运输承担着库存从供应链一个地点到另一个地点的移动,它可以采取许多方式与线路的组合,每一种组合都有其自身的绩效特性。运输选择对供应链响应度与效率有很大的影响。例如,邮寄订单目录公司(Mail order catalog company)可以利用联邦快递(Federal Express)运送货物,于是使其供应链响应更迅速,但在伴随较高的联邦快递成本条件下使其效率更低。相反,公司可以利用陆地运输(Ground transportation)运送货物,使供应链提高效率,但限制了其响应度。

三、设施

设施是供应链网络中库存储备、装配或制造的场地。两种主要的设施是生产场地和储备场地。无论是什么样的设施功能、定位决策、能力以及设施灵活性都对供应链绩效有重要影响。例如,努力增强响应度的汽车配送商可能把许多仓储设施建在靠近顾客的地方。相反,高效率配送商为了提高效率而设较少的仓库,这样做将降低响应度。

四、信息

信息是由有关整个供应链库存、运输、设施和顾客的数据和分析资料组成。由于信息是直接影响着其他每一种要素,因而它是潜在的供应链绩效的最大要素。信息为管理提供了使供应链响应更迅速、效率更高的机会。例如,有了顾客需求模式的信息,制药公司可以在预料到顾客需求的情况下生产和储备药物。这会使供应链响应非常迅速,因为当顾客需要药物时他们就会发现这些药物。这种需求信息还可以使供应链产生更高的效率,因为制药公司可以更好地预测需求和只生产所需要的数量。通过提供管理者运送货物方案,例如使管理者选择仍满足必需的服务要求的最低成本运送货物方案,信息也可以使该供应链效率提高。

总之,要使供应链管理获得成功,就要评价好供应链的响应度和效率。而每一个关键要素都影响着响应度和效率的协同,因此在供应链管理中必须把握好这些关键要素。

第四节 供应链协同的诠释

协同的概念来源于自然科学中的协同学(Synergetics)理论,由德国著名物理学家Hermann Haken于20世纪70年代创立。Haken^[12]通过对物理学上很多客观系统(特别是激光系统)进行的大量研究,发现系统发展演化中存在一个普遍原理,即在任何系统中,各子系统之间均依靠有调节、有目的的“自组织”过程,使千差万别的子系统产生协同作用,并产生新的稳定有序的结构。在协同学中,Haken把协同定义为系统的各部分之间相互协作,使整个系统形成微个体层次所不存在的新质的结构和特征。Haken的协同学思想表明,一切开放自然或社会系统,都可以在一定的条件下呈现出非平衡的有序结构,

都可以应用协同学。Haken 的协同学基本思想为：在生命和非生命的开放系统内的各个子系统，在一定条件下会通过非线性的相互作用而产生协同和相干效应，在一定范围内通过涨落而达到一定的临界点，并通过自组织而使系统产生新的有序，使旧的结构发展成为在时间、空间、性质、功能诸方面都发生根本变化的新结构系统；新序产生的关键并不在于热力学平衡还是不平衡，也不在于离平衡态有多远，而在于大量子系统的非线性相互作用。这为供应链协同问题提供了指导思想。

随着系统科学研究的不断深入，企业管理学界也逐渐接受了协同的观点。首先提出“协同”理念的是美国战略理论研究专家 H. 伊戈尔·安索夫 (H. Igor Ansoff)，早在 1965 年版的《公司战略》一书中，他就把协同作为公司战略四要素之一（其他三个要素是产品市场范围、发展方向和竞争优势），并确立了协同的经济学含义，亦即为什么企业整体的价值有可能大于各部分价值的总和，提出协同是指企业如何通过识别自身能力、机遇和对象的匹配关系来成功地拓展新的事业。Buzzell 和 Gale (1987) 将协同定义为一种企业群整体的业务体现，其不同于各独立组成部分简单汇总而形成的业务表现，而是通过相关性及共享等方式联结起来的^[13]。协同一般都被简单地描述为多个企业或单位为共同的目标，共享资源并进行努力的过程。供应链协同则是从 20 世纪 90 年代初期的快速顾客响应 (Efficient consumer response, ECR)、供应商管理库存 (Vendor-managed inventory, VMI)、连续补货 (Continuous replenishment, CR) 发展起来，到 20 世纪 90 年代中期产生的协同计划、预测和补货 (Collaborative planning, forecasting, and replenishment, CPFR)，标志着供应链协同概念的诞生。20 世纪 90 年代中期，咨询界和学术界正式提出供应链协同 (Supply Chain Collaboration, 供应链 C) 的概念。供应链协同是指供应链中各节点企业为提高供应链的整体竞争力而进行的彼此协调和相互努力^[14]。供应链各节点企业通过协议或联合组织等方式结成一种网络式联盟，供应商、制造商、分销商和客户可动态共享信息及紧密协作，朝共同的目标发展。1999 年 4 月，全球著名的供应链管理专家 David Anderson 和 Hau Lee 发表了题为“协同供应链：新的前沿”的文章，明确指出新一代的供应链战略就是协同供应链，标志着供应链协同的研究得到重视，进入一个新的发展阶段。

供应链协同是指“供应链上各节点企业，为实现供应链的整体目标而共同制订相关计划、实施策略和运作规则，并共同约定承担相关责任，使供应链各企业协调同步，各环节无缝对接”^[16]。值得注意的是，供应链协同不仅仅是一套技术（如 CPFR），它还包含着许多促使其发生的有关的更复杂的思想和技能。供应链协同超出了仅在供应商与其顾客之间进行的信息交流和集成，它还包括在协同计划、预测、分销、产品设计等领域的战术上的联合决策^[17]。协同还涉及合作关系与网络方面的联合战略决策。所谓供应链协同管理是指“供应链上的核心企业，借助信息技术和各种管理方法，集成供应链上分布的各种资源，对供应链各节点间的协调同步运作和无缝对接实施动态管理，以抑制和减弱供应链的不良涨落，激励和放大其不良涨落，实现供应链的价值创新”^[16]。

供应链协同从微观层次看，是使供应链上下游节点间更好地衔接，强调和注重上下游节点间的关系及互动；从中间层次看，是为了从供应商到客户，包含供应商的供应商、客户的客户以及合作伙伴在内的整个供应链系统网络上的物流、信息流与资金流的畅通无阻，以客户需求为导向来快速响应市场的变化；从宏观层次看，是指整个供应链的战略目

标一致,多个独立的企业犹如一个整体以适应全球化的发展,始终以整体效益最大化为出发点。供应链协同,使原有的企业生产组织和资源配置方式发生了质的变化^[18]。

所以,供应链协同是供应链企业利用信息技术,在供应商、制造商、销售商及最终客户之间进行信息共享、协同合作及整体优化的过程,以整体提高供应链的绩效水平。

第五节 供应链协同的分类

协同是供应链管理思想的核心,也是供应链管理的最终目的,供应链协同表现为供应链成员间的互相协同与配合来完成价值创造的工作,包括供应链成员共同构建与实现战略构想。根据协同的性质与时空关系,可以将供应链协同划分为企业内部协同和企业外部协同^[19]。企业内部协同是指企业内部不同部门之间、不同层次之间的协同,如企业生产与流通过程中所涉及的采购部门、生产部门、仓储部门、销售部门等之间的协同,包括公司战略、战术、运作层次之间的协同等。主要目标是整合企业内部各种资源,消除信息孤岛,使企业沿着既定的战略方向迈进。为实现企业内部协同,企业必须找到制约企业发展的因素,加强企业管理创新与业务流程再造,强化组织更新与改造。企业内部协同是企业外部协同的前提条件。企业外部协同是多企业之间的协同,是基于整个供应链的协同。在经济全球化及市场不确定因素增强的情况下,单个企业已很难应付当前复杂多变的市场环境,这就要求多个企业之间进行协同合作,以市场为导向充分发挥各自的优势,使企业达到共赢。在供应链协同中,外部协同是最重要也是最核心的内容。供应链协同有效,则供应链的竞争力就强,就可以实现供应链企业共同的目标。

在供应链协同中,外部协同是最为重要的,也是最为核心的内容。供应链协同有力,供应链的竞争力就强,就会给供应链协同带来生机,实现企业间的双赢;协同不力,供应链的竞争力就弱,供应链就难于生存下去。供应链协同按内容分,又可分为订单协同、财务资金协同、需求预测协同、需求计划协同等,其中订单协同是各个协同工作开展的基础。

Thomas 等^[20]认为在供应链中有三个传统的阶段:采购、生产和配送。相应地,供应链协调有三种类型:采购商-供应商协调、生产-配送协调和库存-配送协调。在过去的供应链 M 研究与实践中,有大量的文献关注了这些协调问题。我们认为,即使按供应链的三个传统阶段对供应链协调进行分类也不止这三类,除了上面的这三种类型外,还应有生产-库存协调和其他类型的协调等。

一、采购商-供应商协调

供应链开始于原材料和部件的采购。通常原材料和部件采购成本占销售成本的 50% 以上或者更多。许多传统库存模型已经集中于确定采购商最佳订货数量方面。Crowther^[21]开创了数量折扣协调研究,其基本思想是:当有恰当的数量折扣安排时,供应链中的购买者和供应商双方都可以同时减少库存成本。后来,Monahan^[22]提出了一种折扣策略,激发购买者增加其订货数量 K 倍, $K = (S_2/S_1 + 1)1/2$ (其中, S_2 、 S_1 分别表示购买者、供应商的订货成本),为购买者最初经济订货量的倍数。同时,他还确定了补偿购买者由于增加订货数量而引起的额外库存持有成本的最小折扣金额 dk 。在此基础上, Lee 等^[23]开

发了一个更具现实性的模型,加入了最小利润边际并允许购买者以任意数量订货。运用该模型中的算法可以找到使利润最大的最优数量折扣订货方案,证明了供应商最佳订货量为购买者订货数量的整数倍。

Banerjee^[24]开发了一个单一购买者、单一生产率有限供应商系统下的联合经济数量模型,得出了最佳联合生产或订货数量;发现在许多情形下,联合数量有利于供应商,并增加购买者的库存总成本;指出当采用最佳联合数量时,供应商可能不得不利用数量折扣来补偿购买者增加的库存成本。Goyal^[25]通过放松直运型(lot-for-lot)生产假设,扩展了Banerjee^[24]的模型,认为经济生产数量为购买者购买数量的整数倍,给出了某一整数倍 n 下购买者的经济订货量公式,同时指出了最佳 n 值满足的条件。

Anupindi等^[26]开发了单一购买者、两个供应商情形下的最佳订货策略。在他们的第一个模型中,所有从供应商 i 订购的商品以概论 β_i 当期到达,而以概论 $1-\beta_i$ 在下期到达。在他们的第二个模型中,随机需求部分在当期递送,剩余部分则被取消。第三个模型与第二个模型类似,只是剩余部分在下期递送。对每一个模型,他们都给出了最佳订货策略:当库存水平高于上限时不订货;当库存水平在上下限之间时向一个供应商订货;当库存水平低于下限时向两个供应商订货。

Kohli等^[27]研究了联合订货策略,作为降低单一供应商与一组同类购买者之间交易成本的一种方法。他们给出了假设在每次联合订货中订购所有产品的情形下最佳联合订货量的公式。

Lau等^[28]确定了两个供应商、单一购买者使用 (Q, R) 连续检查系统的最佳订货策略。一个供应商价格较低,但提前期执行较差。假设完全延迟交货,需求是确定的,而提前期是随机的,已知其分布。在这些假设条件下,他们建立了一个最佳订货 Q^* 、最佳再订货点 R^* 以及从供应商2获得的最佳订货量部分 $r_2(r_1=1-r_2)$ 为变量的总成本公式,分别给出了单一供应商、两个供应商情形下的平均库存公式,并且可以看到利用两个供应商库存较低。

Weng^[29]研究了在价格敏感需求条件下数量折扣策略的协调效果问题。他发现,在价格敏感需求条件下,通常供应商有更大空间提供价格折扣,因为供应商从降低的库存水平和增加的需求中都会受益。同时,随着供应商能力变得更接近于购买者需求,供应商从数量折扣中获得的利润变得越来越少。

Gilbert等^[30]研究了一个钢铁供应商在其高度无差别服务项目中面对激烈竞争、价格是吸引销售的主要因素这样一种情形,开发了一个量化供应商从下游客户预先承诺获得的利益的模型。该模型可以用于确定提供给顾客的、鼓励顾客预先提交订单的最大价格折扣。仔细平衡预先订货时间与价格折扣,可以使供应渠道中的双方都降低成本。

Viswanathan等^[31]研究和分析了通过使用共同补给期协调供应链库存的利益问题。分析了一个供应商、多个购买商、单一产品的供应链。在所提出的策略条件下,供应商指定共同补给期,并要求所有购买商只是在那些补给期补充货物。供应商提供一种价格折扣以引诱购买商接受这种策略。由供应商提供的最佳共同补给期和价格折扣被确定为Stackelberg博弈的一个解。在开发了求解该博弈问题的方法之后,通过定量研究评价了所提出协调策略的利益。

Klastorin等^[32]研究了分散多级库存/配送系统中一个供应商与多个零售商之间的订

货协调问题。在这个系统中,供应商提供一种产品给具有静态需求和标准库存成本的多个零售商。特别地,他们提出和分析了一种新的策略,即当零售商对其订货时机与制造商订货周期进行协调时,一个将生产外包给原始设备制造商的制造商提供价格折扣给零售商。同时,展现了所提出的策略在一定条件下能够使供应链更有效,提出了在分散供应链中寻找制造商最优价格折扣的一种直接方法。通过数值实验,说明了模型的经营意义以及何时制造商应该考虑采用这一策略。

二、生产-库存协调

生产-库存网络连接着供应链中的生产设施和和在制品,其协调问题的研究主要集中于最优库存策略方面。Chen 等^[33]着重探索了随机需求下,多级流水生产系统中的链库存策略(R, nQ)。他们提出了可用于计算系统稳态链库存水平的递归程序,并给出了补充频率和启动成本的精确公式。Decroix 等^[34]研究了一种紧缺资源情况下,总费用最小的生产和库存策略问题。后来,Decroix 等^[35]将其扩展为各种产品的需求服从独立、平稳分布以及缺货时用户等待的情形下,多种产品的最优生产和库存策略问题。Metters^[36]也研究了资源短缺时的生产和库存协调问题,说明了求得最优解的方法。在模型中,多种产品面临季节性的随机需求,生产能力有一定限制。但设定优化目标时,考虑的是离散型需求,且根据季节性需求的特点,假设需求密度函数有一个固定的变化周期。

三、生产-配送协调

供应链中生产-配送连接呈现出许多形式,产品可以被制造并发送给配送中心、零售商或工厂。因而,相应生产-配送协调的研究成果较多。

Chien^[37]在假设每周需求独立、稳定,服从某一确定分布,每辆车的运输成本固定,且生产成本、运输成本、缺货罚金、存储成本和正常收益均为需求密度的函数前提下,研究了单一产品利润最大化的生产和运输量的确定问题。

Haq 等^[38]开发了一个混合整数规划模型,用于确定使多阶段生产-库存-配送系统的系统成本最小的生产与配送数量。系统成本包括单位生产成本、准备成本、存储成本和运输成本。所有成本或者是固定的或者是线性的。线性运输成本的假设大大限制了该模型的适用性。

Chandra 等^[39]提出了一个单一工厂、多个顾客、多期情形下,寻求把生产计划问题与运输线路规划问题结合起来的模型。提出了两种求解方式:“非协调的”和“协调的”。在非协调方式下,生产计划问题求出最优解,而每期运输线路规划问题通过启发式求解。然后,在观测库存平衡和卡车能力约束的同时,通过把对特定顾客的运送与对前期顾客的运送结合起来的方法寻求改进所得解。协调方式从非协调方式中获得解,并寻求生产计划改变时可以做出的相应改变。实验结果显示,协调生产与配送的价值随着生产能力约束变小、时间范围增加、持有成本降低以及准备成本降低而增加。

Pyke 等^[40]建立了一个 Markov 链模型,用以解决由一个工厂、一个产成品仓库和一个零售商组成的单一产品三级供应链的协调问题。该模型以补给期作为衡量系统的绩效,通过近似优化算法确定特别订货批量、正常补给批量、正常订货点、特别订货点和零售商最高订货水平。后来,他们将上述模型扩展到多种产品的情形。