

岭南学术文库

主编：吴立范 陈平

SUPPLY CHAIN
INVENTORY
MANAGEMENT
STUDY BASED ON
LEAD TIME
UNCERTAINTY

供应链库存管理

——基于提前期不确定性的研究

王夏阳 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

中山大学岭南学院学术发展资金资助

供应链库存管理

——基于提前期不确定性的研究

Supply Chain Inventory Management:

A Study Based on Lead Time Uncertainty

王夏阳 著

经济管理出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

供应链库存管理——基于提前期不确定性的研究/王夏阳著. —北京: 经济管理出版社, 2010.1

ISBN 978-7-5096-0797-8

I. ①供… II. ①王… III. ①库存—仓库管理—物资管理 IV. ①F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 194287 号

出版发行: **经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京银祥印刷厂

经销: 新华书店

组稿编辑: 王光艳

责任编辑: 许 兵

技术编辑: 杨国强

责任校对: 郭 佳

720mm×1000mm/16

10.75 印张 223 千字

2010 年 2 月第 1 版

2010 年 2 月第 1 次印刷

定价: 32.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-0797-8

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部
负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

《岭南学术文库》编委会

主 编：吴立范 陈 平

编 委：（按姓氏笔画排序）

王美今 王 珺 王 曦 李仲飞 陈宏辉
陈浪南 洪 翰 舒 元 储小平

前 言

近年来，学术界和企业界开始注意到这样一个事实：供应链上各节点企业的库存决策对于供应链的整体绩效具有举足轻重的影响，而提前期（Lead Time）则是影响供应链库存优化决策乃至供应链绩效的一个重要变量。尽管已经有相当的文献在此领域进行了探索性研究，然而仍然有诸多问题值得我们进一步深入思考：提前期的含义究竟是什么？提前期不确定性的来源有哪些？不同类型的提前期不确定性会对供应链库存优化乃至供应链绩效产生什么样的影响？如何比较提前期不确定条件下不同的供应源选择原则或不同采购原则的供应链绩效？如何从理论上探寻这些问题的答案，并将其应用于指导我国企业开展供应链库存管理的工作，构成了本书选题和写作的初衷。

本书的主要研究目的是：在明确供应链提前期不确定性的形成机理、界定提前期不确定性的类型的基础之上，借助于数学模型，分析不同类型的提前期不确定性对供应链库存优化乃至供应链绩效的影响，并进一步讨论提前期不确定条件下不同的供应源选择原则或不同采购原则的供应链库存决策及其决策效果。通过研究，将现实中越来越引起企业广为关注的提前期不确定条件下的供应链库存问题抽象为数学模型。这样，一方面可以丰富供应链库存管理的研究内容，另一方面也可以实现理论指导实践的目的，辅助企业更好地理解提前期不确定性对供应链绩效的影响，进行合理的供应链库存优化与决策，提高决策水平。

全书共七章。第一章“绪论”部分介绍了全书的选题背景、研究目的和研究意义等。第二章“文献综述”部分对相关领域的经典文献和国际国内学者的最新研究进展进行了详细评述，梳理了供应链库存问题的研究分支与流派，并重点关注与提前期相关的供应链库存决策与优化问题的研究进展。为了弥补当前文献对供应链提前期不确定性的来源及其对供应链库存决策的影响研究方面的不足，本书引入“外生的提前期不确定性”与“内生的提前期不确定性”两个概念。第三章和第四章分别研究了需求确定和需求随机条件下两级序列式供应链库存系统的优化与决策，着重考察内生的提前期不确定性的形成机理、外生的提前期不确定性与内生的提前期不确定性之间的关系及其对供应链库存决策及供应链绩效的影响。这两章模型的对比分析表明，内生的提前期不确定性，一方面可能源自因外

生的提前期不确定性而导致的缺货随机延误,另一方面也可能源自市场的需求不确定性。

本书根据供应源的数目以及供应链节点企业的供应链位势差异,定义了供应渠道选择的“单源供应原则”和“多源供应原则”、“原厂采购原则”和“门当户对原则”等几个概念。第五章的模型研究确定需求条件下,两级聚敛式供应链库存系统的优化与决策;第六章的模型研究随机需求条件下,两级分布式供应链库存系统的优化与决策。通过第三章与第五章模型、第四章与第六章模型的对比,深入剖析了企业采取不同的供应渠道选择策略时,将如何影响供应链提前期的不确定性、供应链库存系统的优化以及供应链系统的绩效。进一步地,通过对不同参数下的供应链库存模型的分析,揭示了需求的不确定性、企业规模等因素对供应渠道选择策略的影响。

本书主要创新点集中在以下四个方面:

(1) 研究揭示了不同条件下提前期不确定性的形成机理及其对供应链上下游库存决策的影响;将“提前期”这一企业内部运营管理的概念拓展到供应链管理问题之中;界定了“内生的供应链提前期不确定性”与“外生的供应链提前期不确定性”两个概念,并重点考察提前期不确定性的来源以及提前期不确定条件下的供应链库存决策与优化。

(2) 首次系统地剖析了不同供应链结构下,提前期不确定性的来源及其对供应链上下游库存决策的影响,并在此基础上对供应链库存系统进行整体优化。根据供应源的数目以及供应链节点企业的供应链位势差异,提出供应渠道选择的几个对应原则,并将供应链结构与不同的供应渠道选择原则和供应链位势相对应。

(3) 在对确定需求下的两级聚敛式供应链库存系统的分析中,首次提出了双源供应库存系统的整体优化思路,这种整体优化思路考虑了内生的提前期不确定性对供应链库存决策的影响。

(4) 研究采用库存理论、随机优化、概率论方法等,对提前期不确定条件下的供应链库存问题进行模型建立与分析,剖析不同条件下提前期不确定性的形成机理及其影响。研究还从模型建立的角度测度了外生的提前期不确定性与内生的提前期不确定性之间的关系。

本书一方面从理论上揭示了提前期不确定性的形成机理,剖析了不同的供应链结构下,提前期不确定性的来源及其对供应链库存决策的影响。另一方面从实践上为企业更好地参与到全球供应链竞争中提供了决策依据和问题解决的思路。本书将供应链结构与不同的供应渠道选择原则和供应链位势相对应,使相关的模型假设均具有现实根基。正是由于模型研究的相关假设源自企业现实,分析的问题也都是企业亟待解决的现实问题,因而可以为企业进行科学、合理的决策提供有益的参考。

本书是广东省高校优秀青年创新人才培育项目（WYM08021）的阶段性成果之一。但是，关于提前期不确定条件下的供应链库存系统优化与决策问题的研究还有待深入，未来的研究至少还应包括以下内容：进一步探讨提前期不确定条件下的供应链库存协调机制，分析提前期对产品价格的影响，在数学建模中考虑销售损失的情况，考虑供应商运输提前期不确定性的影响，并将研究拓展到多级多产品供应链库存系统。

王夏阳

2009年9月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 问题的提出	1
第二节 研究目的与研究意义	5
一、研究目的	5
二、研究意义	6
第三节 研究思路与内容安排	7
一、研究思路	7
二、内容安排	8
第四节 创新之处	9
第二章 相关研究文献述评	13
第一节 供应链库存问题的研究分支与流派	13
一、供应链优化中的库存控制与协调	13
二、供应链库存问题的研究进展	16
三、供应链库存问题的分析模型与优化方法	22
第二节 与提前期相关的供应链库存决策与优化问题的研究现状	27
一、供应链提前期概念的缘起与发展	27
二、供应链提前期不确定性的形成机理及其度量	33
三、基于提前期不确定性的供应链库存决策研究进展	39
第三节 研究框架	47
第三章 确定需求下两级序列式供应链库存系统的优化与决策	51
第一节 问题的描述	51
第二节 模型的符号与假设	53
第三节 模型的建立	55
一、供应商模型的建立	55

二、制造商模型的建立	59
三、提前期为特定分布时的供应链库存模型	62
第四节 供应链库存优化与决策	65
第五节 数值计算	70
本章小结	73
第四章 随机需求下两级序列式供应链库存系统的优化与决策	75
第一节 问题的描述	75
第二节 模型的符号与假设	77
第三节 模型的建立	78
一、供应商模型的建立	78
二、制造商模型的建立	81
三、提前期为特定分布时的供应链库存模型	83
第四节 供应链库存优化与决策	86
第五节 数值计算	88
本章小结	91
第五章 确定需求下两级聚敛式供应链库存系统的优化与决策	93
第一节 问题的描述	93
第二节 模型的符号与假设	94
第三节 模型的建立	96
一、供应商模型的建立	96
二、制造商模型的建立	100
三、提前期为特定分布时的供应链库存模型	108
第四节 供应链库存优化与决策	109
本章小结	114
第六章 随机需求下两级分布式供应链库存系统的优化与决策	117
第一节 问题的描述	117
第二节 模型的符号与假设	119
第三节 模型的建立	121
一、供应商模型的建立	121
二、制造商模型的建立	123
三、提前期为特定分布时的供应链库存模型	126
第四节 供应链库存优化与决策	129

第五节 数值计算	131
本章小结	135
第七章 结论与展望	137
第一节 主要结论	137
第二节 研究展望	140
参考文献	143
后 记	159

第一章 绪 论

第一节 问题的提出

远距离交通和信息技术的发展，推动了生产全球化，使企业的产供销形成国际化市场。企业的竞争方式已发展为整条供应链的竞争，供应链管理从而成为研究的热点之一。随着学术界对供应链管理（Supply Chain Management, SCM）这一概念的内涵和外延的研究逐步深入，其成果给企业带来了巨大的收益。例如，惠普（Hewlett Packard）公司通过供应链库存的协调与合作使其库存水平下降了25%；宝洁（Procter & Gamble）公司通过改善供应链管理强化了其在包装品市场的主导地位。宝洁公司利用连续补货计划（Continuous Replenishment Planning, CRP）和高效顾客响应系统使得其供应链节约3亿多美元的成本。克莱斯勒（Chrysler）公司基于日本企业的供应链管理实务，实施了供应商参与和供应商增效支持策略。到1997年，该公司通过这种管理策略的实施节约了12亿美元。此外，霍尼维尔（Honeywell）公司利用供应链管理使产品的次品率下降了90%。对美国的汽车制造业的176家公司的调查数据分析，结果显示：与供应商的长期合作关系、供应商参与产品开发、适当减少供应商的数量对提高制造型企业及供应链的绩效具有正面影响（Shin et al., 2000）。对系统不确定性的管理是这些企业供应链管理的关键，也是产生供应链增量绩效的源泉。事实表明，采用降低提前期不确定性、优化供应链库存的方法，不仅可以提升供应链绩效，有效协调供应链各节点企业之间的关系，而且众多节点企业也可以从这种协调与合作中获得丰厚的回报。

毋庸置疑，随着科技的发展和竞争的日益激烈，技术更新节奏加快，产品生命周期缩短，交货提前期已成为影响产品价格和需求量乃至企业利润的重要因素。对于技术含量高的高科技产品，其价格和需求量对时间的敏感性更为突出，提前期问题已经成为供应链库存决策时需要考虑的一个重要因素。在现实生活

中,当产品质量相同或者相近时,客户往往会选择具有最优“交货期/价格”组合的供应商。目前,已经有一些企业开始采用与其自身所能达到的实际交货期相关联的经营策略来增进供应链绩效。例如,承诺当实际交货期没有达到交货期承诺时则支付一定的折扣。这种交货期相关定价(Lead Time-contingent Pricing)的方法为供应链企业承诺的交货期提供了一种担保,同时也为供应链企业的实际响应能力提供了有效的信号显示。例如,2006年“五一”期间,国美电器公司南京分公司宣布,开始实施一项名为“2-8-100”的速递工程:在国美任意商城下午2点以前购空调,市内当天送货、安装到位;下午2点以后购空调,市内8个工作时送货,安装到位,凡超过1小时,国美赔偿100元。再如,Domino's Pizza连锁企业承诺所销售的比萨饼在同城客户下达订单的30分钟内送到,否则客户可以享受100%的折扣。Domino's Pizza提供的这种交货期相关报价,较好地显示了供应链的响应能力,大大提高了客户满意度,目前它的营销网络已从美国扩展到英国、澳大利亚、日本等国。

与此同时,学术界和企业界也开始注意到这样一个事实:供应链上各节点企业的库存决策对于供应链的整体绩效具有举足轻重的影响,而提前期(Lead Time)则是影响供应链库存优化决策乃至供应链绩效的一个重要变量。以手机供应链的分销过程为例,首先是经销商发出订单请求,手机制造商的各公司汇总所属各经销商的需求后,传递给总公司,总公司给第三方物流提供商发送配送指令。由于“手机一天一个价”,这对手机的补货提前期提出了苛刻的要求,除了手机本身的产品设计、质量特质等因素外,交货提前期已成为制造商、经销商占领市场、获得竞争优势的法宝。在现行手机供应链的分销过程中,从经销商发出订单到收到成品手机之间的时间间隔构成了手机的补货提前期,该提前期主要包括手机制造商的订单处理时间、制造商提货时间、物流承运商在途运输时间三个部分(赵泉午,2006)。研究显示,在按订单生产(Make-to-order, MTO)的总交货期中,生产时间仅占20%,物流运输时间占24%,而采购等待时间占54%(罗玉霞、陈宏,2007)。马士华等(2002)对国内企业的调研也得到了与此一致的结果。这表明采购物流(Inbound Logistics)在企业满足客户需求过程中的影响作用越来越大。许多企业一方面在采购物流环节耗费大量的时间和人力;另一方面企业的库存量又长期居高不下,并且还难以按期交货。由于制造商厂家提货时间过长和物流承运商运输时间的不确定性,使得供应链的库存决策更具挑战性,如何保证采购交付的准时性成为许多企业在实现供应链的敏捷运作中所面临的共性问题。更进一步地看,究竟是什么原因导致供应链上游的采购提前期在一些情况下难以保证?由此而致的提前期不确定性对下游的库存决策形成了什么样的影响?如何在提前期不确定条件下优化供应链库存?这些问题正逐步成为供应链管理中的重要问题,亟待解决。

正是在这一背景下, 20 世纪 90 年代以来, 按订单装配 (Assemble-to-order, ATO) 系统在一些行业逐渐变得流行起来。这种供应链系统综合了按库存生产 (Make-to-stock, MTS) 和按订单生产 (Make-to-order, MTO) 系统的有效性, 先按预测采购或生产零部件进行备货, 然后按顾客订单需求将这些零部件组装成成品。换句话说, 零部件是以按库存生产 (MTS) 方式补货, 但成品是以按订单生产方式组装。正是由于具有按库存生产系统的特征, 通常这种方法的响应速度比传统的按订单生产系统更快, 同时比按库存生产系统下的库存要少, 并能够在相对较短的交货期提供给顾客各种不同产品的选择机会, 因而受到了很多企业的关注。在计算机、汽车、电子产品行业, 这种供应链系统已经成为了一种普遍现象。一个典型的按订单装配系统由零部件和产品构成, 仅在发生产品需求时才进行组装。按订单装配系统的需求是顾客对产品的需求, 但由于该系统不持有成品库存, 因此, 研究的库存是零部件的库存。每个产品由若干种零部件组成, 其中有些零部件可能需要多个, 一些零部件或全部零部件还可能可以在几种产品之间共享。在按订单装配系统中, 由于既需要考虑如何协调单一类型产品组装时不同的零部件, 同时又需要考虑如何在不同的产品间对一种零部件进行合理分配, 这进一步增加了研究的难度。一个按订单装配系统需要采购的零部件通常有多个, 在某些行业如汽车行业, 零部件品种高达几万种, 供应商的数量可以高达几千乃至上万个, 这些供应商的供货提前期在很大程度上影响着组装任务能否顺利完成, 进而决定了按订单装配企业的交货提前期。而在另外一些行业中, 如计算机装配行业, 某些关键零部件可能掌握在少数几家甚至一家海外供应商手里, 由于产能的限制以及跨国运输的不确定性, 会使得提前期很长而且变动性大, 这些都给按订单装配企业的库存决策带来了很大的挑战。

由于认识到反映按订单装配供应链企业响应速度的重要标志是产品的交货提前期, 当前已经有一些学者在假设运输时间确定的前提下, 研究如何缩短产品的交货提前期、优化库存。缩短产品的交货期通常有两种选择, 一种方法是通过投资缩短零部件供应商的供应提前期来减少成品生产准备时间和缺货概率; 另一种方法是通过投资增加自己的组装能力来改善交货期的长度和准确度。对于产品制造商来说, 成品组装能力和组装时间可控制性比较强, 并且在按订单装配系统的分析中, 由于与零部件采购和生产时间相比, 产品组装时间相对很短, 因而通常在分析中可以忽略不计 (Song & Zipkin, 2003)。但由于零部件的缺货, 组装产品通常较难实现及时交货。这些缺货的出现常常导致产能的损失, 使企业丧失对顾客的信誉; 从这个角度来看, 对零部件供应提前期的研究更具现实意义。还有一类研究集中在通用零部件对提前期与库存的影响方面 (Gerchak & Henig, 1986; Gerchak et al., 1988; Ma et al., 2002)。一般说来, 研究者倾向于认为采用通用零部件可以缩短产品的交货提前期、降低库存水平。这是因为, 在按订单

装配环境下采用通用件来取代各种单独的零部件后,由于风险分担和订单共享,可以用较少的安全库存来满足相同的服务水平。目前,关于通用件和按订单装配的文献中,大多数的解析模型都集中于研究通用件在风险共担及订单共享方面减少库存和采购成本的优势,但是大多数研究都假设零部件采购提前期为零或为一个恒定值(林勇、陈曦,2007)。

因此,上述问题的核心是,当提前期处于变动状态时,如何进行供应链库存优化与决策,并测度系统的绩效。在现实的供应链运作管理中,提前期不确定是一个既成事实,而确定型提前期则是一种简单化的假设或者理想化的状态。从理论上讲,提前期变动的原因可以归为供应系统本身的变动性(如供应系统的一些不可预测事件会影响供应源的产品获得性,导致意料之外的延误)与供应商到采购商的运输时间变动性两大类。在某些特定情况下,提前期不确定性对供应链绩效的影响不大,甚至可以忽略不计;但多数情况下,提前期不确定性会像需求的不确定性那样,对绩效带来很大的负效应(Zipkin, 2000)。由于生产和物流过程中存在随机因素和信息不对称,供应链各节点企业的运作会造成订单响应时间的不确定,响应时间不确定又会引起实际交货期与承诺交货期之间的差异,这样就必然会降低客户的满意度,从而使供应链及其企业丧失潜在的市场机会。例如,一个生产型企业无法得到及时的零部件供应,其原因可能是上游供应商的货品很紧俏因而供货不及时,可能是供应商在海关报关时耽搁了,也可能是在运输过程中出现了延误。同时,由于多种原因,这家生产型企业也可能会推迟向下游分销商交货。这些情况的出现,都会使得供应链上的企业对于原有提前期的预计落空,从而进一步影响到供应链库存管理的绩效。

不过,令人遗憾的是,现有的大量的供应链模型都是在静态环境下构建的,没有考虑提前期不确定情况下的供应链库存优化与决策问题。这里的静态环境主要是指提前期被假设是零或为不变的常数。由此看来,无论是从学术探索的角度还是从实际应用的角度,提前期不确定条件下的供应链库存优化与决策问题都很有研究的必要。从理论上和实践中研究解决这些问题的方法,是本书研究的出发点,对这些问题的深入探讨也就构成了本书的主要研究内容。

第二节 研究目的与研究意义

一、研究目的

对于供应链库存问题，多数研究着重于供应链需求的不确定性，对供给不确定的关注较为薄弱；还有一些研究则关注如何缩短提前期的具体措施方面，对提前期不确定性的来源及其对供应链库存决策的影响则关注甚少。即使一些研究考虑了提前期的不确定性，但通常对供应链提前期不确定性的来源界定并不清晰，这些均在一定程度上影响了建模的思路，并削弱了模型的现实意义。虽然其中也有部分文献的研究假设其实代表了对提前期不确定性的某种考虑，但多数文献一般并未指明提前期不确定性的成因。事实上，到底是供应链系统外的不可控因素引致了提前期的不确定性？还是供应链系统内的一些因素导致了提前期的变动？这些对供应链库存决策及其绩效的影响并不相同。在现实中，一些企业非常看重供应商的备货能力和交货能力，因此在评估供应商时，除了考核供应商的信誉、价格、质量、历史交易状况等基本因素外，还会重点关注供应商的备货能力和交货能力，这种关注实际上就表明这些企业对供应商的提前期不确定性的不同考虑。当前的问题在于，文献普遍忽视了这种提前期不确定性的异同对供应链库存决策会产生不同的影响，而区分不同的影响有助于进一步完善供应链库存系统的优化与决策。

在供应渠道的选择方面，一些企业在供应系统存在外生的不确定性条件下，为了降低供应链中断或延误的风险，倾向于采取两家或多家供应的方式，将两家或多家供应商放在供应系统中；一些企业则倾向于用单一渠道供应的策略，在某一段时间由一家供应商独家供应。而在需求不确定的情况下，对于关键零部件的供应渠道选择，一些企业倾向于选择从与自己实力相当的分销商那里采购，供应链上下游的位势相当，自己作为分销商的主要客户，可以利用分销商的备货能力保证物料的交货时间；与此相反，一些企业则倾向于从元器件原厂直接采购，但此时元器件原厂面临众多来自下游的采购订单，单个企业所占的采购份额相对较小，供应链上下游位势存在差异。企业对供应渠道的不同选择，将如何影响供应链提前期的不确定性、供应链库存系统的优化以及供应链系统的绩效，则是理论研究和企业现实实践共同关心而又缺乏深入研究的问题。

因此，本书的主要研究目的是：在明确供应链提前期不确定性的形成机理、

界定提前期不确定性的类型的基础之上,借助于数学模型,分析不同类型的提前期不确定性对供应链库存优化乃至供应链绩效的影响,并进一步讨论提前期不确定条件下,不同的供应源选择原则或不同采购原则的供应链库存决策及其决策效果。通过研究,将现实中越来越引起企业广为关注的提前期不确定条件下的供应链库存问题抽象为数学模型,这一方面可以丰富供应链库存管理的研究内容;另一方面也可以实现理论指导实践的目的,辅助企业更好地理解提前期不确定性对供应链绩效的影响,进行合理的供应链库存优化与决策,提高决策水平。

二、研究意义

本书运用概率论、排队论、库存理论等相关理论,结合国内外供应链库存管理理论与实践的最新动态,探讨提前期不确定情况下的供应链库存优化与决策问题。研究意义主要体现在以下两个方面:

(1) 理论意义。本书的研究揭示了提前期不确定性的形成机理,剖析了不同的供应链结构下,提前期不确定性的来源及其对供应链库存决策的影响。本书将提前期不确定性界定为内生的提前期不确定性和外生的提前期不确定性两种类型。在此基础上,探讨了不同条件下内生的提前期不确定性的形成机理,内生的提前期不确定性,一方面可能源自外生的提前期不确定性而致的缺货随机延误;另一方面也可能源自市场的需求不确定性。在两级序列式供应链库存系统的研究中,着重考察提前期不确定的来源及其影响;在确定需求下的两级聚敛式供应链库存系统的研究中,着重分析单源供应原则和多源供应原则对内生的提前期不确定性和供应链库存决策的影响;在随机需求下的两级分布式供应链库存系统的研究中,着重分析原厂采购原则和门当户对原则对内生的提前期不确定性和供应链库存决策的影响。虽然库存问题的研究由来已久,但基于不确定提前期的供应链库存问题的理论研究却相对较少,对提前期不确定性的来源及其对供应链库存决策影响的深入研究尤为缺乏,因而本书的研究不仅拓展了供应链提前期的概念,而且还深化了对提前期不确定性与供应链库存系统之间关系的认识,有助于丰富不确定条件下供应链库存优化与决策理论。

(2) 实践意义。本书研究的是供应链背景下的提前期及其在供应链系统中的作用。在当前的全球供应链竞争环境下,提前期的不确定性已经日益成为许多企业关心的首要问题之一。对于这些企业而言,在提前期存在不确定性的情况下,如何更为科学地认识提前期不确定性的形成及其影响,如何在考虑供应链上下游关系影响的前提下,进行更为合理的供应链库存决策,具有十分重要的意义,因而本书的研究为企业更好地参与到全球供应链竞争中提供了决策依据和问题解决思路。本书在两级序列式供应链库存系统的研究中考虑了确定需求和随机需求

两种情况，分别对应市场需求稳定和市场需求多变的两种企业现实；对供应链结构进行了剖析，指出两级序列式供应链库存系统的供应链结构实际上隐含着对节点企业在供应链位势上的某种假设，即两级节点企业在供应链上的实力相当，与此对应的两级分布式供应链库存系统则体现了两级节点企业的供应链位势悬殊的情形。此外，本书在确定需求下的两级聚敛式供应链库存系统的研究中，着重对比分析了单源供应原则和多源供应原则。这些相关的模型假设均具有现实根基，分析的问题也都是企业亟待解决的现实问题，因而可以为企业进行科学、合理的决策提供有益的参考。

第三节 研究思路与内容安排

一、研究思路

如前所述，本书所要探讨的是提前期不确定情况下的供应链库存优化与决策问题，这一问题实际上至少隐含着以下几方面的内容：为什么要研究提前期不确定条件下的供应链库存问题？提前期不确定性的来源有哪些？不同类型的提前期不确定性会对供应链库存优化乃至供应链绩效产生什么样的影响？如何比较提前期不确定条件下不同的供应源选择原则或不同采购原则的供应链绩效？本书将基于供应链库存理论领域的相关研究进展，遵循“背景分析—建模研究—比较总结”的研究思路，采取排队论、概率论、随机优化等方法在第三章至第六章分别建立四个数学模型，对以上几方面的问题进行刻画与分析。同时，结合模型的现实意义进行讨论，从而回答以上几方面的问题。

第二章至第六章的逻辑关系及分析与解决的问题用图 1-1 来表示。

各章模型的相关特征与假设如表 1-1 所示。对于模型 1、模型 2 和模型 4，本书将在第三章、第四章和第六章分别建模分析，并进行数值实验，对模型进行比较和验证；对于模型 3，本书将在第五章采取时间线图方法，重点进行模型的

表 1-1 模型的相关特征与假设

模型	对应章节	需求特征	供应链特征	供应商缺货假设	制造商缺货假设
1	第三章	确定	一对一	允许缺货	允许缺货
2	第四章	随机	一对一	允许缺货	允许缺货
3	第五章	确定	多对一	允许缺货	允许缺货
4	第六章	随机	一对多	允许缺货	允许缺货