

基金 APIOBPCS 策略的牛鞭效应 研究

JIYU APIOBPCS CELUE DE
NIUBIAN XIAOYING YANJIU

罗卫 著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

基于 APIOBPCS 策略的牛鞭效应研究

罗 卫 著



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

基于 APIOBPCS 策略的牛鞭效应研究/罗卫著. —武汉:中国地质大学出版社,2008.12

ISBN 978-7-5625-2314-7

I. 基…

II. 罗…

III. 物资供应-物资管理-研究

IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 209353 号

基于 APIOBPCS 策略的牛鞭效应研究

罗 卫 著

责任编辑:王文生 郭金楠

责任校对:陆慧琴

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号) 邮政编码:430074

电话:(027)67883511 传真:67883580 E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cn>

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32

字数:160 千字 印张:5.625

版次:2008 年 12 月第 1 版

印次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印刷:武汉教文印刷厂

印数:1—1000 册

ISBN 978-7-5625-2314-7

定价:20.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

本书对一般供应链中的牛鞭效应和库存方差进行了研究,着重讨论和分析了牛鞭问题对供应链的影响,研究是基于一个普遍的生产计划算法,它可以称为自动渠道的、基于库存和定购的生产控制系统 (APIOBPCS, 即 Automated Pipeline, Inventory and Order - Based Production Control System)。

本书对研究目的和意义以及 APIOBPCS 策略进行了简要介绍,对牛鞭效应的类型和产生的根源做了简要说明,对相关研究领域和研究现状进行了较详细的回顾,对目前学术文献中有关供应链牛鞭效应的主要研究理论、方法、测量标准和结论做了简要评述。

本书使用因果循环图、框图、差分方程和 z -变换对 APIOBPCS 供应链系统建立了一个传递函数模型,依据该模型,对 APIOBPCS 供应链系统的稳定性和鲁棒性进行了讨论,通过分析发现非稳定性是由于低劣的供应链设计方案引起,在供应链内部针对专门的生产延迟,选择适当的参数,可以使两个反馈环达到和谐并且避免供应链系统的不稳定性。这种方法也可以推广用在其他具有生产延迟和分销环节的供应链中。

从控制工程的角度,对 APIOBPCS 的重要变体 DE-APIOBPCS 供应链产生的牛鞭效应,推导出了其分析表达式。同时还推导出库存水平方差的分析表达式,通过把它与牛鞭效应分析表达式一起使用的做法,对两种方差之间一系列权重进行了讨论,由此确定一些恰当的定购系统设计方案。

对定购适当(OUT, 即 Order-Up-To)补充策略与不同需求预测方法一起应用时所引起的牛鞭效应进行了讨论,指出一般性生产

控制策略,即自动渠道的、基于库存和定购的生产控制系统(APIOB-PCS)策略可以避免定购方差放大,在供应链中产生了平滑定购类型。

讨论了多阶段供应链中信息共享的影响。当使用 OUT 策略时,由传统供应链和信息共享供应链的比较,发现后者产生的牛鞭效应(定购数量的方差放大)减少很多,尤其是在供应链的较高阶段,牛鞭效应减少得更明显,但是,定购数量仍然会沿着供应链向上传递时不断增大。当使用平滑 APIOBPCS 策略时,把传统供应链和信息共享供应链进行比较,由于信息共享的缘故,发现后者的较高阶段的定购方差减少了。

笔者对供应商管理的库存(VMI,即 Vendor Managed Inventory)APIOBPCS 供应链的预期性能同传统“系列连接”的 APIOBPCS 供应链的性能进行了比较,讨论了由差分方程构成的仿真模型所得的结果:当使用 VMI 时,理性和博弈(Houlian)效应和定购批量(Burbidge)效应可以完全消除而 Forrester 效应没有完全消除,VMI 系统对诸如由折扣定购或价格变动引起的需求放大做出了很好响应等。

因水平有限和时间仓促,还有待于今后对此课题进行更深入的理论探讨和实践检验,书中不妥之处敬请读者批评指正。

作者

2008 年 12 月 28 日

目 录

第 1 章 绪 论	(1)
1.1 本书研究的目的和意义	(1)
1.2 本书的主要研究框架和内容	(2)
1.3 本书的创新	(7)
第 2 章 牛鞭效应及其相关研究理论和方法	(11)
2.1 供应链概述	(11)
2.2 牛鞭的存在、含义及其分类	(12)
2.3 相关研究领域及其研究现状	(19)
2.4 研究理论和方法	(31)
第 3 章 APIOBPCS 供应链的动态稳定性分析	(40)
3.1 引言	(40)
3.2 APIOBPCS 供应链及其因果循环图	(41)
3.3 APIOBPCS 供应链的框图	(43)
3.4 APIOBPCS 供应链的传递函数	(46)
3.5 APIOBPCS 供应链的稳定性	(47)
3.6 本章小结	(54)
第 4 章 供应链的牛鞭效应和库存方差	(55)
4.1 引言	(55)
4.2 供应链中库存成本和生产调整成本的平衡	(55)
4.3 APIOBPCS 供应链的变体及其传递函数	(57)

4.4	DE - APIOBPCS 供应链的牛鞭效应和库存方差比	(62)
4.5	牛鞭效应和库存方差的平衡	(72)
4.6	本章小结	(72)
第 5 章	OUT 策略和 APIOBPCS 策略的牛鞭效应比较	(74)
5.1	引言	(74)
5.2	OUT 策略产生的牛鞭效应	(75)
5.3	APIOBPCS 策略产生的牛鞭效应	(86)
5.4	APIOBPCS 策略与 OUT 策略的比较	(90)
5.5	本章小结	(93)
第 6 章	APIOBPCS 供应链中信息共享的影响	(95)
6.1	引言	(95)
6.2	多阶段传统和信息共享 OUT 供应链的牛鞭效应	(95)
6.3	多阶段传统和信息共享 APIOBPCS 供应链的牛鞭效应	(109)
6.4	本章小结	(113)
第 7 章	VMI 对 APIOBPCS 供应链的影响	(115)
7.1	引言	(115)
7.2	VMI 与 APIOBPCS 供应链的集成	(116)
7.3	供应链仿真模型的描述	(121)
7.4	传统供应链和 VMI 供应链的动态性比较	(125)
7.5	本章小结	(136)
第 8 章	总结和展望	(138)
8.1	总结	(138)
8.2	研究展望	(142)
附录 1	攻读博士学位期间发表的学术论文目录	(145)

附录 2 中英文术语对照表	(146)
附录 3 APIOBPCS 供应链的差分方程	(149)
附录 4 标准形式的系统传递函数	(150)
附录 5 VMI - APIOBPCS 供应链仿真所需要的差分 方程	(151)
附录 6 VMI - APIOBPCS 供应链阶跃输入响应的伪 编码	(152)
附录 7 两阶段 APIOBPCS 供应链阶跃输入响应的伪 编码	(153)
附录 8 两阶段 APIOBPCS 供应链仿真所需要的差分 方程	(155)
参考文献	(156)
后 记	(171)

第1章 绪论

1.1 本书研究的目的和意义

供应链管理的核心目标是在顾客追求的服务水平得到满足的同时,让系统的广泛成本达到最小。一个供应链是一个动态系统,这种系统包括把一个产品从原材料阶段到交付给顾客阶段这样的过程的所有活动,这些活动涉及制造、库存控制、分销、仓储和顾客服务。供应链管理协调所有这些活动并把它们集成为一个无缝过程。随着全球化竞争的加剧和电子商务的出现,供应链管理可以看成是减少成本和获得利润的一种主要解决方案。

Marien(2000)把一个战略同盟看成是关键供应链的使能者(Enablers)之一。战略同盟关注外部公司(顾客、供应商和物流服务提供商)如何才能成为本同盟的商业伙伴以及同盟中公司之间的关系如何建立和管理,一个供应链系统把从一个组织到外部伙伴诸如供应商和第三方物流服务商这些供应链上的伙伴全部连结起来,一个成功的联盟激发有关公司的经理们对其他公司的成功产生兴趣并且促使他们一起合作,从而使整个供应链具有竞争力,战略伙伴关系通常为两方带来长期的收益。

需求预测对于一个供应链中的零售商和供应商来说是最困难的任务之一,由于产品生命周期的缩短和定购型产品定制化需求的增加,使得预测变得非常富有挑战性,除此之外,由于供应链中存在“牛鞭效应”,供应商的需求变动远远大于零售商的需求变动。因此,零售商—供应商伙伴关系(RSP,即 Retailer - Supplier Partnership)中

的信息共享对双方都非常关键。需求变动性是大多数供应链面临的关键问题,它侵蚀了顾客服务水平和生产收入。在传统供应链情形下,由于管理策略的缘故,销售额波动变得更糟,一般意义上的需求不确定性、相互冲突的绩效测量标准、买方所使用的计划日程、孤立状态下的买方行为以及引起定购波动的产品短缺可能会加重定购类型的恶化。

供应链管理中的成功通常起源于对生产库存成本和消费者服务水平的理解和处理。大多数有吸引力的生产库存补充策略都会使这两个方面有所改进,并且使用 APIOBPCS(Automatic Pipeline, Inventory and Order - Based Production Control System)策略在降低生产成本和改进服务水平方面效果会更好一些。许多供应链生产计划者之所以对 APIOBPCS 策略感兴趣,是由于该策略可以减少需求的不确定性,来自消费者组织的大额定单迫使制造商维持过剩的生产能力或过多的成品库存来保证相应的顾客服务水平,然而,这是一种代价非常高的解决方案,APIOBPCS 策略有助于减少生产的波峰和波谷,允许生产能力和库存有较少的缓冲。

1.2 本书的主要研究框架和内容

本书对供应链中牛鞭效应研究所依据的基本策略将是自动渠道的、基于库存和定购的生产控制系统即 APIOBPCS 策略及其他的拓展变体,而 APIOBPCS 策略来自基于库存和定购的生产控制系统(IOBPCS)。Towill(1982)研究了一个通用的生产计划系统,这个系统早期由 Coyle(1977)深入研究过,Towill(1982)发现该系统可用来代表英国广泛的工业实践,并且在其研究过程中最早使用了术语 IOBPCS,在这种策略中,其定购策略是建立在预测需求以及一个固定的目标库存水平和实际库存水平间的差异基础之上,自那以后,一些学者建立了这种基本策略的许多变体,在本书中作为建模基础来

使用的策略是这些策略中的一种,即自动化渠道的、基于库存和定购的生产控制系统(APIOBPCS)。

APIOBPCS 策略和 IOBPCS 策略间的差异在于前者的定购中考虑了半成品(WIP),并且把其实际水平与其目标水平进行了比较(John 等人,1994),这种一般 APIOBPCS 策略实际上是一个非常普遍的补充策略,因为:①这种补充策略可以用来反映精益和敏捷生产计划策略(Towill 等人,2001);②定购适当策略和这种补充策略的许多变体是 APIOBPCS 策略的特殊情形(Dejonckheere 等人,2003);③物料需求计划(MRP)系统是 APIOBPCS 的另一种重要特殊情形(Disney,2001);④这种补充策略可以描述许多 UK 工业性能(Disney 等人,2003);⑤在进行啤酒游戏时已经指出这种补充策略描述了人类行为(John 等人,1994)。

APIOBPCS 用语言可以表示成“让生产(或分销)目标等于(在 T_i 个时间单位上由指数平滑的)平均需求加上实际存货与目标存货之间库存差额的一个调整量($1/T_i$)以及加上目标半成品($TWIP$)和实际半成品($AWIP$)之间差额的调整量($1/T_w$)的总和。Naim 和 Towill(1995)接着发现 APIOBPCS 策略的结构直接等价于 Sterman(1989)的固定和调整算法,Sterman(1989)证实当人们玩“啤酒游戏”时这种算法适合人类的行为。Mason-Jones 等人(1997)使用仿真策略已进一步证实了上述事实。

APIOBPCS 策略采用三种构成要素生成供应链中的定购。第一种有关信息的构成要素是预测,本书选择指数平滑法来生成这种预测,因为这种方法容易被实践者所理解,并且是文献中和工业中可以找到的最通用的技术(Chen 等人,2000),从数学处理的角度来说,这种技术相对简单。第二种有关定购率的构成要素是 $TINV$ 和 $AINV$ 之间差异的一个调整量($1/T_i$),使用这个调整量($1/T_i$)的原因在于如果生产提前期已知,那么就很容易理解这个调整量并且知道它非常适合“锁定”目标库存 $TINV$ 水平。第三种有关定购率的

构成要素是目标和实际半成品(WIP)之间的差异(或者用“啤酒游戏”的语言来说,在定购中但还没有接收到的目标库存 $TINV$ 和在定购中还没有接收到的实际库存 $AINV$ 之间的差额)的一个调整量 $(1/T_w)$,使用这个调整量 $(1/T_w)$ 的原因在于如果生产提前期已知,那么这里很容易理解这个调整量并且知道它非常适合“锁定”目标半成品 WIP 水平。

为了对本书讨论的供应链生产库存控制策略引起的牛鞭效应进行讨论,这里采用了 APIOBPCS 策略。如果要定义这些策略,那么有必要对它们进行概念化(Vennix,1996)。系统动态学社团经常利用因果循环图来对这些策略概念化,因为这些图简洁地描述了一个系统结构,这些因果图也可以用来作为一种工具以识别基本的系统动态属性并且可以使用它们来建立框图(一种控制理论分析可以依据这种框图来建立),这些因果循环图还可以用来建立差分方程的模型,它们是通过使用箭线把变量连接起来而建立的,对因果循环图的解释如下:①箭线表明原因(箭线尾处的主题)对结果(箭线头处的主题)的一种影响;②一条正号箭线表明一种正影响,即当原因上升(下降),结果上升(下降);③一条负号箭线表明一种负影响,即当原因上升(下降),结果下降(上升);④没有标明正负号的箭线代表参数。

本书采用 APIOBPCS 策略研究供应链中的生产库存策略引起的牛鞭效应是因为通过把特定的控制器值设定为规定的值,这种策略可以代表诸如精细和敏捷供应链这样的广泛供应链战略。Mason-Jones 和 Towill(1997)通过仿真还研究了这种战略的变化。本书的主要框架和内容可以划分为八章,各章的主要结构和安排如下:

第1章为绪论,主要内容包括本书的研究目的和意义、本书的创新之处、本书的主要框架和内容以及研究采用的策略。

第2章阐述了牛鞭效应产生的根源以及分类,对研究牛鞭效应的理论、方法和测量指标以及 APIOBPCS 策略进行了描述和说明。

第3章考虑一个已广泛接受的生产和分销计划算法,这种算法

在供应链生产库存管理中可以称为自动渠道的、基于库存和定购的生产控制系统,这种算法使用因果循环图、框图、差分方程和 z -变换为供应链系统建立了一个传递函数模型,有关供应链系统的一些重要见解可以从与 APIOBPCS 供应链系统的稳定性和鲁棒性相关的数学模型推导而来,通过分析发现非稳定性是由于低劣的设计方案引起。本章也指明在供应链内部针对一个专门的生产延迟,通过本章推荐的使两个反馈环达到和谐的参数设定就可以避免这种不稳定性,这种程序也容易被加以推广来适合其他生产延迟和分销。

第4章提出了基于 APIOBPCS 补充策略的一般离散控制理论模型,通过该模型推导出牛鞭效应的一个分析表达式,该表达式与用于仿真、统计和经典研究中量化牛鞭效应的一般统计测量标准直接相当,由这个分析表达式可以知道,APIOBPCS 补充策略与许多生产/分销定购计划系统中,每当一个定购决策做出时,需要考虑所有的误差以减少牛鞭效应的策略不一样,该策略通过考虑库存水平和渠道水平的误差的一个调整量可以减少牛鞭效应,增加预测平均时间和减少生产提前期也同样可以减少牛鞭效应。笔者在该部分推出了库存水平方差的一个分析表达式,把它与牛鞭效应分析表达式一起使用时,可以确定一些恰当的供应链定购设计方案,针对两种方差之间一系列权重,这些方案最小化了牛鞭效应和库存方差的和。本章依靠牢固的数学基础给出了解决牛鞭效应问题的一般方法。

第5章讨论了定购适当水平这样一类补充战略。在没有固定定购成本的情况下,最理想的办法是让库存水平达到预先确定的目标水平,这是一个最优定购策略可以实现的最简单形式,定购适当策略是最理想的补充策略。目前,牛鞭效应的研究仍然处于对库存(生产或分销)和定购率放大的控制上。本章在介绍典型的定购适当策略前提下,对定购适当策略所产生的牛鞭效应进行了讨论。事实上,供应链各阶段的生产系统可能缺乏柔性,变动的生产水平可能引起巨大的生产调整成本。当遇到生产或定购数量的变动会遭到巨大惩罚

的情况下,定购适当策略可能不是最理想的定购补充策略,这些生产调整成本可能是巨大的,因此,实际生产和库存控制活动中需要可以平滑生产或者定购的策略。笔者就 APIOBPCS 定购补充策略进行了讨论,这种补充策略引起的定购类型非常平滑,尽管平滑定购可以引起相关的库存成本,然而,从总成本(库存持有和缺货成本加上生产调整成本)角度考虑,APIOBPCS 补充策略的表现超出了本部分所讨论的定购适当策略。通过对上述两种补充策略的比较分析,笔者获得了自己的结论。

第 6 章分析讨论两种生产决策补充策略即定购适当策略和平滑的 APIOBPCS 策略,对多阶段传统供应链和信息共享供应链中各阶段动态行为的影响。针对这两种策略,笔者将指出信息共享带来的收益。当 OUT 策略应用于多阶段传统供应链中时,无论何种预测机制(指数平滑预测、移动平均预测和需求信号处理预测)与定购适当策略一起使用,较高阶段产生的牛鞭效应都较大。当 OUT 策略与信息共享机制一起使用时,通过对比两种供应链,发现信息共享供应链中方差放大比传统供应链中的方差放大小得多。基于上面的讨论,笔者在本章的最后一部分讨论了平滑 APIOBPCS 补充策略对各阶段供应链动态行为的影响,就传统供应链来说,由于使用了平滑的 APIOBPCS 补充策略,尽管牛鞭效应减少了,但是在供应链的较高阶段,平滑的 APIOBPCS 策略失去了它的平滑特性,而在信息共享供应链中,平滑的 APIOBPCS 补充策略保证了供应链较高阶段的定购方差不会放大。

第 7 章就供应商管理库存(VMI,即 Vendor Managed Inventory)供应链的预期性能同传统“系列连接”供应链的性能进行了比较,讨论了两种供应链结构对供应链中产生的“牛鞭效应”的影响,通过由差分方程构成的仿真模型所得的结果,着重讨论了制造商的生产定购活动,研究结果显示,当使用 VMI 时,理性和博弈(Houlian)效应和定购批量(Burbidge)效应可以完全消除,Forrester 效应没有完

全消除,VMI 系统对诸如由折扣订购或价格变动引起的需求放大做出了很好响应,在对典型零售销售类型输入做出响应方面,VMI 供应链的性能也优于传统供应链的性能。最后,本章就 VMI 供应链和传统供应链分别对一个典型的零售销售额输入做出的响应的仿真结果进行了讨论,这些结果与对确定性的输入做出的响应的仿真结果相一致。本章的讨论指出,VMI 可以极大地改进供应链的动态性,为解决牛鞭问题提供了一种有效机制。

第 8 章是对本书的研究总结和展望。

1.3 本书的创新

笔者使用因果循环图、框图、差分方程和 z -变换,建立了 APIOBPCS 策略与简单供应链耦合时系统的传递函数模型,并且依据此模型,考察了这个简单供应链系统的稳定性和鲁棒性,研究结果显示,系统的不稳定性是由于低劣的设计方案引起,如果库存增益系数的倒数和半成品增益系数的倒数相等,那么 APIOBPCS 供应链系统对生产延迟分布上的变化具有鲁棒性和稳定性。笔者通过一个数字例子,对决定 APIOBPCS 供应链一般稳定性条件的方法给予了讨论,并且依据这种方法给出了 APIOBPCS 系统的稳定性条件,本书强调了两个反馈环的适当同步和匹配的重要性,其目的是保证 APIOBPCS 供应链稳定的运作,当库存增益系数的倒数和半成品增益系数的倒数相等时,DE-APIOBPCS 供应链总是一个稳定供应链设计方案。

Deziel 和 Eilon(1967)研究了 APIOBPCS 策略的一种非常重要的情形,这里可以称之为 DE-APIOBPCS 策略,正如 Disney 使用终值原理所指出的那样,Deziel 和 Eilon(1967)针对 APIOBPCS 策略考虑了定购事件发生先后的一种不同顺序,Deziel 和 Eilon(1967)的研究工作似乎没有引起学术界的极大注意,并且 Axäter(1985),

Edghill 和 Towill(1989)以及 Riddals 等人(2000)有关控制理论在生产和库存控制问题中的运用的三个主要回顾也没有提到他们的工作。APIOBPCS 策略严格遵循“啤酒游戏(Sterman, 1989)”中使用的多个定购事件发生的先后顺序,因此生产提前期(T_p)是以单个周期来增加,如同 Vassian(1954)所注意到的那样,在半成品 WIP 反馈环中存在一种单个周期的延迟。DE-APIOBPCS 策略指这种情形即当 $T_w = T_i$ 时它变成 APIOBPCS 策略的一个子策略。

Disney(2001)指出 DE-APIOBPCS 策略具有一些非常重要的性质,Disney 和 Towill(2001, 2002)深入考察过这个策略,并且 Disney 等人(2001)在一个工业背景下利用过该策略,Disney 和 Towill(2001, 2002)指出 DE-APIOBPCS 策略代表的系统具有稳定性并且该系统对许多非线性影响具有鲁棒性,另外,生产提前期从定购率 O 的传输函数中简化,降低了数学分析的复杂性,而且要注意的是,这里的平均实际库存 $AINV$ 水平等于目标库存 $TINV$ 水平并且对传递函数给出的结果没有影响,因此,为了处理方便,这里可以任意地规定 $TINV$ 等于平均消费量水平。Deziel 和 Eilon(1967)所做出的贡献(不幸的是大部分被忽视)是使用 z -变换方面的一个重要贡献。尤其是,Deziel 和 Eilon(1967)曾用一段“漫不经心”的话提到把控制理论同牛鞭效应问题联系起来的方法。笔者的第一个创新之处是当输入一个独立的并且同分布的随机信号时,在证明系统脉冲响应的平方和等于输出方差除以输入方差的情况下对 Deziel 和 Eilon(1967)提到的牛鞭效应问题展开研究。

进一步的考察揭示出 Deziel 和 Eilon(1967)把他们的推断建立在著名数学家和工程师 Yakov Tyspkin(1964)的工作基础之上,他的研究成果也被笔者广泛使用。Tyspkin(1958)的研究成果最初用俄文写成,其研究成果也被 Jury(1964)注意到。Jury(1964)特别地使用 z -变换启发性地描述了这些数学工具。笔者的第一个创新之处是在 Deziel 和 Eilon(1967)的陈述之后,提供一种新的、概念上非

常明确的数学证明,这个证明可以在 Tyspkin(1964)的研究成果中零散地找到。笔者把这个证明与供应链中产生的牛鞭效应和库存方差联系起来,并且强调牛鞭效应和库存方差之间的平衡。

供应链成员所使用的补充策略是引起供应链中牛鞭效应的一个重要原因,大家经常可以观察到实际供应链中会出现这样一种现象即定购数量沿着供应链向上游传递时被放大,这种定购数量放大现象被称为牛鞭效应。本书首先对定购适当补充策略与不同需求预测方法一起应用时所引起的牛鞭效应进行分析。在此基础上,对牛鞭效应的大小进行量化,由量化的结果可知,在不考虑所使用的预测方法的前提下,采用定购适当策略的供应链中肯定会出现牛鞭效应。当生产系统缺乏柔性,并且生产调整成本较大时,供应链成员期望使用定购适当策略来减少牛鞭效应的想法不可能实现。正是鉴于此,笔者的第二个创新之处在于对一般性生产控制策略,即自动渠道的、基于库存和定购的生产控制系统(APIOBPCS)策略在供应链中所引起的定购方差放大进行了讨论,应用该策略则定购类型在供应链中表现为平滑的定购类型,即使遇到供应链成员必须对顾客需求进行预测的场合时,笔者发现这种 APIOBPCS 策略也能极大地减少供应链中的牛鞭效应,在供应链中产生了平滑定购类型。

在多阶段供应链中,各阶段成员共享最终消费者需求信息可以带来良好的收益,就多阶段传统供应链和多阶段信息共享供应链来说,本书比较了定购适当策略和 APIOBPCS 策略所引起的供应链动态性。通过传递函数、频率响应 FR 图和 W_N/π (其中 W_N 指噪声频宽)这些工具和测量标准讨论了指数平滑定购适当策略、移动平均定购适当策略、需求信号处理定购适当策略和指数平滑 APIOBPCS 策略。

由于大家知道定购适当策略可以最小化库存和缺货成本,所以实际生产决策者和学术研究者都广泛地应用这种策略。从本书的讨论中可知,三种类型的定购适当策略即指数平滑定购适当策略、移动