

社会科学计算实验系列之四
国家自然科学基金重点项目研究成果

供应链管理 计算实验平台研究

盛昭瀚 徐 峰 侯云章
张道海 孟庆峰 陈瑞义 胡娟娟 等著

上海三联书店

刊

徐峰

侯云章

张道海

孟庆峰

陈瑞义

胡娟娟

等著

供应链管理计算实验 平台研究



上海三联书店

图书在版编目(CIP)数据

供应链管理计算实验平台研究/盛昭瀚等著. —2 版. —上海:
上海三联书店, 2015. 9
ISBN 978-7-5426-5314-7

I. ①供… II. ①盛… III. ①供应链管理—计算—研究
IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 210263 号

供应链管理计算实验平台研究

著 者 / 盛昭瀚 徐 峰 侯云章 张道海
孟庆峰 陈瑞义 胡娟娟

责任编辑 / 冯 征
装帧设计 / 鲁继德
监 制 / 李 敏
责任校对 / 张大伟

出版发行 / 上海三联书店
(201199)中国上海市都市路 4855 号 2 座 10 楼
网 址 / www.sjpc1932.com
邮购电话 / 021-24175971
印 刷 / 上海江杨装订有限公司

版 次 / 2015 年 9 月第 2 版
印 次 / 2015 年 9 月第 1 次印刷
开 本 / 787×1092 1/16
字 数 / 550 千字
印 张 / 29.75
书 号 / ISBN 978-7-5426-5314-7/C·540
定 价 / 75.00 元

敬启读者,如发现本书有印装质量问题,请与印刷厂联系 021-66081701

序 言

——大力推动社会科学研究方法论的创新

社会科学是以社会现象及其发展规律为研究对象的科学。自 19 世纪至今,经无数学者的努力和潜心研究,社会科学不仅形成了门类和领域众多、内容精深的学科体系,而且出现了体系内学科相互融合和交叉的现象,这说明社会现象及其发展规律本身是极其丰富和复杂的。

复杂性思维和对复杂性的探索,不断加深了人们对社会系统自身复杂性的理解和认识,今天,人们已在社会系统具有高度复杂性这一问题上形成共识,并且认为社会系统的复杂性主要源于:

1. 人的行为的复杂性。社会系统的主体是具有高度智能和自适应能力的人,而“适应性造就复杂性”(霍兰)。

2. 社会结构的复杂性。社会结构普遍是有层次的,而系统层次间一般都会呈现复杂的“涌现”现象。

3. 要素间关联的复杂性。社会系统的组成要素,有人、物和信息,彼此之间的关联方式与因果关系导致相互之间的关联作用呈现多种类型的复杂性,如时滞、非对称、不完全、异构及非线性等。

4. 环境的复杂性。社会现象一般都是社会系统的某种宏观行为,而这种行为必然受到系统环境的影响,特别是当环境变化和高度不确定时,系统行为的复杂性会显著增加。

除了上面提到的这些因素之外,人的思维的复杂性也使得主客观之间的关系又增加了一重复杂关系。

事实表明,社会系统及相应的社会科学问题日益凸显的上述复杂性,不断向社会科学研究方法论提出新的挑战,在这种情况下,随着社会现象复杂性的不断增加,相应的揭示、驾驭这一复杂性的社会科学研究方法论也在不断发展,并推动着社会科学的进步。

当然,在社会科学发展历程中,社会科学研究方法论从来就没有停止过探索与升华,从最初的定性分析方法到后来的定量分析方法,人们从对社会系统外在

表现与特征进行描述进步到通过数理方法探索社会现象和规律。方法和工具的变迁推动了人们对社会系统的认识从外在表象向内在本质的跨越。然而,社会系统中大量涉及的自主主体意识或心理活动,以及社会现象中那些难以用数学语言描述或虽能描述但无法“求解”的复杂性又使社会科学研究中的定量分析方法表现出自身的不足。

进一步地,为了更直接地反映和表达社会系统主体(人)的心理和行为。社会科学研究又运用了由人直接参与其中的实验方法,即构造实验环境与条件,在一定源于社会现实的假设之下,让人直接参与关于社会问题研究的实验,由此探讨复杂社会现象的因果关系与一般规律,该方法目前已经取得了较显著的成果,然而,由于社会问题的实验过程不可重复、难以复原或者考虑到成本、道德、伦理及法律等因素,该方法也存在着较大的限制。

另外,当前社会科学研究方法,主要还偏重于还原论,即主要强调对社会现象某个侧面与断面的分解和分析。当然,为了提高社会科学研究能力,人们也注意到不同研究方法的结合,如定性方法和定量方法相结合,定性、定量方法与实验方法相结合等等。但从总体上讲,这些结合对于充分揭示社会系统整体性现象及动态演化的复杂性来说,仍然是不够的。因此,要充分分析和揭示社会系统的系统复杂性,必须要考虑到系统中众多主体的自主性和异质性;要考虑动态环境对社会系统宏观结构与主体微观行为的影响;要考虑社会系统不同层次之间的相互作用与行为涌现;要考虑社会系统演化的分岔与对路径依赖等等。这样,就要求借鉴、吸收、集成、融合不同学科的理论、工具与技术,特别是综合自然科学、社会科学与人文科学的技术和方法,在已有的研究方法基础上,形成新的方法论。

在这一方面,近年来特别重要和有意义的是出现了基于计算技术、复杂系统理论和演化理论的计算实验方法,该方法被认为是和理论研究、实验研究鼎足而三的科学研究的基本方法。它不但在自然科学与技术的各个领域中得到成功的应用,而且显示出在社会科学各领域中应用的可能性。人们可以通过在计算机上构建现实社会系统的模拟系统,以此来研究社会系统的演化规律、系统与环境的交互机制及系统动力学原理。

社会科学计算实验方法对于社会科学研究不是简单的研究技巧和具体方法的改进,而具有重要的方法论意义,它把现实社会系统转化成由智能主体构成的演化系统,这样,运用虚拟的计算机社会环境,可以用不同的“人工个体”替代现实社会系统中的“人”,并揭示社会系统个体微观行为与系统宏观行为之间的动力学机理,同时通过利用不同的计算实验方案,可以研究和归纳关于社会系统问题的解决方案的思路。由此可见,社会科学计算实验是在社会科学领域中,以信

息技术为平台,把嵌入信息技术与复杂系统科学内涵的新的科学实验概念与方法引入社会科学研究中,因此,这在相当程度上是社会科学研究方法论的重要创新,从国内外这一领域的发展以及实际应用情况看,计算实验方法已在社会科学诸多领域,包括经济、管理、环境、公共事务甚至人文学科中的历史、考古、语言等领域都有令人耳目一新的研究成果,说明了计算实验方法的有效性。

计算实验方法的产生与发展过程体现了不同思维理念的互动、不同知识体系的融合、不同技术和方法的集成,本身就是一次复杂的知识系统工程,其中有许多值得我们总结和借鉴的经验,例如在社会科学研究中:

1. 要充分地把还原论和整体论结合起来;
2. 要充分发挥开放式的学科集成平台的作用;
3. 要充分发挥逻辑思维、形象思维的作用并努力将其有机结合起来形成新的创新思维;
4. 要充分做好学科融合的组织与管理工 作,认真培育有利于学科交叉与融合的学术生态环境;
5. 要充分注重培养既有创新激情又能坚持不懈的学科交叉型人才。

通过学科交叉与融合产生新的有效的研究方法不是简单的学科迭加,正如钱学森指出的“逻辑思维,微观法;形象思维,宏观法;创新思维,宏观与微观相结合。创造思维才是智慧的源泉,逻辑思维和形象思维都是手段”。围绕社会科学计算实验方法,又一次证明了这一点。

本书为南京大学工程管理学院的学术团队较长时间潜心治学坚持不懈地探索和研究的成果总结,本书之出版,对于大力推动计算实验方法在我国社会科学研究领域中的普及与应用具有重要的开拓意义。同时,也再一次引发我们关于大力推动社会科学研究方法论创新的思考,希望有更多的社会科学家,特别是中青年社会科学研究人员以强烈的科学精神和责任感,大力推动社会科学方法论创新,为进一步繁荣我国社会科学研究做出新的贡献。

中国工程院院士

王众托

2009 年春

文化的力量

——代前言

2010年春。杭州。

国家自然科学基金委员会管理学部在这里进行重点基金项目的中期检查，虽然各重点项目要详细汇报两年来的工作并接收严格的质询，但在浓郁的学术氛围与西子湖畔“一湖春水绿漪漪，卧水桃花红满枝”的韵律中，大家更多地是在交流如何在余下的两年时间里把重点基金项目做得更好。

我们承担的重点基金项目“供应链管理：协调、优化及其计算实现”（70731002）在得到基本肯定后，专家们也希望在今后两年时间内项目在研究方法的创新方面能有更好的体现和带动性，而不希望仅仅以追求论文“产量”为研究成果的主要目标。

这是一个重要的指导性意见，值得我们深刻思考并成为今后两年项目研究工作的努力方向。

总的来说，在完成本重点项目过程中，我们重视计算实验这一新的管理学研究方法在供应链问题研究中的探索与应用，并取得了一定成果，这主要是在学术思想与技术路线方面，我们把供应链看作是由供应商、制造商、零售商、顾客等多主体组成的动态自适应复杂系统，而整合系统科学、数学、信息科学，通过计算机技术再现系统情景的计算实验方法恰恰能有效地研究多层次和结构复杂的供应链复杂系统行为与演化规律，因此，计算实验方法能有效地揭示供应链宏观与微观之间、供应链各要素之间的相互作用以及对供应链整体性及演化趋势的影响；能自下而上地从微观主体记忆、学习、适应、决策等行为出发，揭示供应链各主体之间复杂关联形成的演化机制等。

研究实践表明，计算实验方法应用于供应链研究不仅是可行的，而且具有自身的某些优势。例如，我们在重点项目研究的前两年中，运用计算实验方法研究供应链中不同层次企业之间打压行为、软件供应链中盗版行为与对策时都能看出这种优势。

但是，也应该看到，如果一般供应链研究人员在运用计算实验方法研究供应

链问题时,必须构建实验模型系统并加以实现,这样,必然要求研究人员具备较高的软件编程能力和较强的实验实现能力,这无疑增加了运用计算实验方法研究供应链问题的难度,不利于计算实验方法的推广。

因此,如果能为广大研究者,特别是计算实验能力相对较弱的供应链专家与年轻学者提供一个功能较好的供应链管理计算实验平台(哪怕是初步的或初级的),也无疑会给他们的研究工作提供支撑和帮助,同时尽到重点基金研究课题的一点责任。

所谓供应链管理计算实验平台即是一个开放性的软件环境(系统),该软件至少能提供几类典型供应链问题研究中的主体(如人、组织、资源)基本属性和规则,并能够通过自由定制和添加,灵活、快速构建供应链研究问题的情景,以满足用户多样化研究需要。依靠这一平台,通过该软件环境(系统),一般研究人员能够从具体的程序实现工作中解脱出来,将精力更多集中在供应链自身问题的分析上,这显然便于计算实验方法在供应链研究中的推广。同时研究人员因具有统一的工程化思想和软件环境,因而能够控制模型质量,更容易验证结果,促进研究者之间的合作与交流。

显然,研发这样的平台不是一件简单的工作,它的困难将远大于十数个供应链问题研究的计算实验设计与实现。这不仅是工作量的概念,更重要的是,十数个计算实验彼此一般是独立的,它们的“和”是简单意义上的“相加”,而“平台”则是一个整体的系统概念,它的功能、结构是“系统”意义上的体现,因此,必须进行顶层设计并运用规范的软件工程流程才能完成,而所有这些对我们来说具有鲜明的挑战。

但是,我们清醒地看到这件工作的重要意义。它不仅可以进一步深化我们承担的重点基金项目研究,更重要的是,如果研发成功,将为一批年轻的供应链学者提供运用计算实验方法开展研究的支撑条件与环境。对这些学者的成长来说是有大益处的,在一定意义上,这应是重点基金项目之“重点”所在。

当然,研发供应链管理计算实验平台对一个承担重点基金项目的团队来说,是一件充满风险的事,因需要投入较多人力资源与时间,一旦失败,余下的两年宝贵时间将无法挽回,这将直接影响我们承担的重点基金项目的最终成果与评价,起码,在学术论文的“产量”上将大打折扣。

经大家认真分析与思想交流,从重点基金项目的研究使命出发,最终我们选择了“搏一回”!

搏,是一种工作态度,也是一种精神状态,它体现了我们对重点基金项目创新宗旨的理解和执行,另外,我们也知道,只要我们精心组织、抓紧抓实、优化队伍、风险是可以降低的。于是,2010年初夏,我们重新调整了研究计划,一个由

十多人组成的新的研究小组开始了供应链管理计算实验平台的研发工作。

两年来,我们在供应链管理计算实验平台的研发上,进行了努力的探索,取得了一些成果。回顾走过的路,其中最宝贵的体会就是:文化的力量。

平台研发之初,基本上是在朦胧中前行,目标处有一丝光亮,周边却没有清楚的路标,唯一的办法是依靠集体的智慧。许多天里大家都围坐在一起讨论、争论,无论是“好”点子还是“坏”主意,大家自由表述,不怕被批驳,更不怕被别人所“窃取”,一种方案几经论证和筛选最终被确定,大家为之高兴,但第二天某人发现它仍有问题,则又立即被摆回到桌面上再经“敲打”或推倒重来,决不马虎与应付。这是一种文化的力量。

计算机技术,是年轻人的技术。在平台研发过程中,软件工程问题一个个提了出来,需要方案,还需要技巧,在这方面,不是越年长越能干,许多时候教授不如讲师、讲师不如研究生,在研发的关键时刻,团队一致认为,应该拜能人为师。经了解,能人并非学者、教授,而是几位被圈子里人认同的尚未毕业的计算机系与软件学院的研究生,他们是某些方面的“高手”,不仅被我们请了来,而且被项目组冠以“技术顾问”,不论硕士生、博士生、教师,有了问题、难题多与其讨论,寻得帮助,在这里,是能者为师。这是文化的力量。

2011年暑假,酷热的8月。大家已无周末地连续工作了好几个月,项目组决定休息一周,稍微放松一下大家的心情。在征求大家意见时却意外地遭到大家的一致拒绝,理由很简单,平台研发正在紧张之时,有些问题还没有最终解决,出去休息心里不实在。后来几次再提此事仍未去成,直至今日,两年来平台研发小组的集体休息计划依然只是一个计划而已。这是一种文化的力量。

项目研究团队中的一批年轻人,认真、刻苦、忠厚、不浮躁,有些人性格内向不善言谈,但却透露出让人放心的可爱,特别是大家互相帮助、彼此团结、率真大度,彼此坦诚而不存戒心,大至学术思想小到打扫卫生,努力实践着“学道酬实,至任于群”的精神。这是项目组能够在四年里不断克服困难、实实在在做成一些事情、取得一些成果的最重要的原因。这也是一种文化的力量。

平台开发过程中,大家尽可能把自己的智慧融入到平台中,包括我们的一些经验和心得、平台设计与开发的详细文档资料以及系统开发的源代码,所有这些都无偿地、毫无保留地奉献给本书的读者,以期对大家有所帮助,并共同进步。这也是一种文化的力量。

时至今日,我们承担的重点基金项目“供应链管理:协调、优化及其计算实验”(70731002)已基本如期完成。

在供应链管理计算实验平台研发方面,我们初步构建了一个平台。在抽象出供应链基本运作特征核心框架的基础上,实现了三类供应链管理的扩展功能,

将为平台使用者提供一定的支撑与帮助,对一个平台而言,这只是一个起步、一次尝试。

回顾我们过去四年的研究历程,特别是后两年我们对研究工作的调整 and 新的探索,由于时间、水平等因素,的确不敢说我们做得很好,也不敢说我们有很多经验,对我们来说,除了保持住了尽心、认真的态度,创新、探索的精神外,更值得珍惜的是在管理学研究中对文化的理解和对文化力量的尊重。

其实,文化是一种价值取向,它和人或团队的工作、生活方式结合在一起,成为一种文化的内核。所以,科学研究中文化的力量、文化的功能及文化力的显现,在某种意义上是非常强大、非常重要的,我以为,这一基本认识在我国管理学研究面临新的全面挑战的今天,更值得我们重视和反思。

黑格尔说过,哲学的认识方式只是一种反思。其实何止哲学,人类的一切科学与文明发展,都表现为人类自身的反思行为与过程。管理思想、管理理论、管理方法等等的进步与发展,哪一样不是人们对管理活动及管理思维深刻的、不间断的、无情的反思?同样,在这里,需要我们对管理学研究的文化进行认真而深刻的反思。

反思,包括尊重、肯定与传承,如尊重历史、肯定自身与他人的成果、传承一切优良传统;同时,反思还包括舍弃、否定与创新,如舍弃谬误与偏见、否定自身与他人的陋习、创新进步与文明,虽然这些文化元素并非是直接的管理学研究,但无数实践证明,我们承担的本重点项目的研究过程也证明,这种团队的文化力与反思的自觉性,对管理学研究本身具有极强的凝聚力与穿透力,值得我们推崇和敬畏。

戚昭瀚

2012 年春

目 录

序言	1
文化的力量——代前言	1

上 篇

第 1 章 供应链管理研究学术思想简述	3
1.1 供应链管理研究现状	3
1.1.1 供应链库存管理研究	3
1.1.2 供应链中的谈判管理研究	4
1.1.3 供应链协调策略研究	6
1.1.4 供应链风险管理研究	7
1.1.5 供应链绩效评价研究	8
1.1.6 供应链系统的复杂性研究	9
1.2 供应链的复杂性	14
1.2.1 复杂性科学的兴起	14
1.2.2 供应链的现实复杂性	15
1.2.3 供应链系统的复杂性根源	16
1.3 供应链管理的研究方法	17
第 2 章 计算实验与供应链管理计算实验平台	35
2.1 计算实验概念	35
2.2 计算实验的研究思路与范式	38
2.2.1 计算实验的研究思路	38
2.2.2 计算实验的研究范式	39
2.3 供应链管理计算实验研究概述	41
2.4 供应链管理计算实验平台	42
2.4.1 计算实验平台概念	42

2.4.2	常用计算实验平台介绍	44
2.4.3	供应链管理计算实验平台概念	45
2.4.4	供应链管理计算实验平台目标	46

第3章	供应链管理计算实验平台的软件工程	50
3.1	基于软件工程体系的六维结构综合平台构建	50
3.2	开发原则	50
3.2.1	可扩展性原则	50
3.2.2	健壮性原则	51
3.2.3	一致性原则	52
3.2.4	协同性原则	52
3.2.5	开放性原则	52
3.2.6	实时沟通原则	52
3.2.7	双向追溯原则	53
3.3	标准规范	53
3.3.1	结构设计规范	54
3.3.2	功能设计规范	54
3.3.3	模型设计与开发规范	56
3.3.4	数据库设计与开发规范	59
3.3.5	系统编码规范	60
3.3.6	系统测试规范	61
3.3.7	界面设计与开发规范	62
3.4	团队协作	63
3.4.1	团队组建	63
3.4.2	团队协作管理	66
3.5	过程模型	67
3.5.1	原型化模型	68
3.5.2	改进的瀑布模型	69
3.5.3	模块复用模型	70
3.5.4	综合开发过程模型	71
3.6	系统环境	72
3.6.1	网络管理环境	72
3.6.2	软件信息库环境	73
3.6.3	软件工具集环境	73

3.6.4	用户界面环境	74
3.7	项目控制	75
3.7.1	质量控制	75
3.7.2	风险控制	78
3.7.3	进度控制	78
第4章	供应链管理计算实验平台开发实践	83
4.1	构建意义	83
4.2	功能架构	87
4.2.1	供应链主体设置	88
4.2.2	供应链结构设置	93
4.2.3	实验流程设置	94
4.2.4	结果输出设置	95
4.2.5	系统运行	96
4.3	技术架构	97
4.3.1	体系结构	97
4.3.2	技术支撑	99
4.4	数据库设计与实现	105
4.4.1	需求分析	105
4.4.2	概念设计	106
4.4.3	逻辑设计	109
4.4.4	关键技术	112
中 篇		
第5章	耐用品供应链管理计算实验平台基本功能	119
5.1	耐用品供应链基本运作流程	119
5.1.1	现实中耐用品基本运作流程	119
5.1.2	平台中耐用品基本运作流程	120
5.1.3	平台中耐用品程序运行流程	124
5.2	需求管理模块	124
5.2.1	市场需求分布模型	125
5.2.2	供应链成员需求预测模型	126
5.3	市场需求分配模型	137
5.3.1	外生需求	137

5.3.2	内生需求	143
5.3.3	按价格和服务的动态购买分配需求	155
5.4	订单管理模块	157
5.4.1	订单接收模型	157
5.4.2	订单发送模型	158
5.4.3	订单处理模型	161
5.5	产品管理模块	164
5.5.1	送货模型	164
5.5.2	收货模型	167
5.6	库存管理模块	168
5.6.1	订货策略模型	169
5.6.2	库存检查模型	172
5.7	生产管理模块	174
5.8	绩效统计模块	177
5.8.1	成本利润计算模型	177
5.8.2	订单满足率计算模型	181
5.9	主体决策模块	184
5.9.1	面向市场的主体决策模型	184
5.9.2	面向供应链成员的主体决策模型	195
5.9.3	供应商选择策略	205

第6章 易逝品供应链管理计算实验平台基本功能 210

6.1	易逝品供应链基本运作流程	210
6.1.1	现实中易逝品基本运作流程	210
6.1.2	平台中易逝品基本运作流程	211
6.1.3	平台中易逝品程序运作流程	213
6.2	需求管理模块	216
6.2.1	市场需求分布模型	216
6.2.2	供应链成员需求预测模型	216
6.3	市场需求分配模型	228
6.4	订单管理模块	228
6.4.1	订单接收模型	228
6.4.2	订单发送模型	228
6.4.3	订单处理模型	228

6.5	产品管理模块	230
6.5.1	送货模型	230
6.5.2	收货模型	233
6.6	库存管理模块	234
6.6.1	订货策略模型	235
6.6.2	库存检查模型	237
6.7	生产管理模块	238
6.8	绩效统计模块	242
6.8.1	成本利润计算模型	242
6.8.2	订单满足率计算模型	245
6.9	主体决策模块	248
6.9.1	面向市场的主体决策模型	249
6.9.2	面向供应链成员的主体决策模型	258
6.9.3	供应商选择策略	269
第7章	扩展功能之一:谈判协调	273
7.1	基于白板的竞价模型	273
7.1.1	模块功能	273
7.1.2	符号定义	274
7.1.3	输入数据	275
7.1.4	模型公式	275
7.1.5	可执行算法描述及流程图	280
7.1.6	输出数据	284
7.2	基于时间压力的讨价还价模型	284
7.2.1	模块功能	284
7.2.2	符号定义	284
7.2.3	输入数据	285
7.2.4	模型公式	286
7.2.5	可执行算法及流程图	291
7.2.6	输出数据	298
第8章	扩展功能之二:契约协调	299
8.1	回购契约	300
8.1.1	契约说明	300

8.1.2	符号定义	300
8.1.3	契约参数决策模型	302
8.1.4	利润计算模型	305
8.2	收益共享契约	306
8.2.1	契约说明	306
8.2.2	符号定义	306
8.2.3	契约参数决策模型	307
8.2.4	利润计算模型	310
8.3	销售回馈与惩罚契约	312
8.3.1	契约说明	312
8.3.2	符号定义	312
8.3.3	契约参数决策模型	313
8.3.4	利润计算模型	317
第9章	扩展功能之三:风险管理	318
9.1	总体研究范式框架	319
9.2	风险管理数据库	321
9.2.1	需求监测表	321
9.2.2	供应监测表	322
9.2.3	结果统计表	323
9.3	风险生成模型	325
9.3.1	需求突变模型	325
9.3.2	供应中断模型	326
9.4	案例检索模型	327
9.4.1	模块功能	327
9.4.2	符号定义	328
9.4.3	输入数据	328
9.4.4	案例检索算法	328
9.4.5	相似案例检索算法及流程图	330
9.4.6	输出数据	330
9.5	风险评估模型	331
9.5.1	模块功能	331
9.5.2	符号定义	331
9.5.3	输入数据	331

9.5.4	算法及流程图	331
9.5.5	输出数据	332
9.6	风险识别模型	332
9.6.1	模块功能	332
9.6.2	符号定义	332
9.6.3	输入数据	332
9.6.4	算法及流程图	333
9.6.5	输出数据	334
9.7	风险控制模型	334
9.7.1	模块功能	334
9.7.2	符号定义	334
9.7.3	输入数据	334
9.7.4	算法及流程图	335
9.7.5	输出数据	335
9.8	应急处理评价模型	337
9.8.1	模块功能	337
9.8.2	符号定义	337
9.8.3	输入数据	337
9.8.4	算法及流程图	337
9.8.5	输出数据	338

下 篇

第 10 章	平台应用案例之一——牛鞭效应及其削减策略研究	341
10.1	引言	341
10.2	实验情景设置	342
10.3	供应链主体定义	342
10.3.1	成员定义	342
10.3.2	产品定义	343
10.3.3	市场定义	343
10.4	供应链结构设置	345
10.4.1	主体数量设置	345
10.4.2	主体属性与关系设置	346
10.5	结果输出设置	348
10.6	实验结果与分析	349