



工业和信息化部“十二五”规划教材

“信息化与信息社会”系列丛书之
高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

管理系统模拟

(第2版)

肖人彬 龚晓光 编 著



中国工信出版集团



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

工业和信息化部“十二五”规划教材

“信息化与信息社会”系列丛书之

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

管理系统模拟

(第2版)

肖人彬 龚晓光 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书共分8章,包括绪论、管理系统模拟的基础知识、离散系统模拟原理与Arena入门、Arena建模实例分析、基于系统动力学的连续系统模拟原理与Vensim入门、Vensim建模实例分析、多智能体模拟与实例、混合型模拟与实例,以及高级传输模块简介、Arena高级过程模块简介、 χ^2 分布的临界点和K-S检验的临界值三个附录。

全书各章均设有问题导航和知识归纳,帮助读者学习相关内容。书中主要实例的演示文件可从有关网站下载,便于读者动手操作,重现各个实例的建模和求解过程。

本书既可作为高等学校信息管理类及其相关专业本科生的教材,也可作为上述专业的研究生和有关专业科技工作者的参考用书,还可作为企事业单位信息管理工作人员的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

管理系统模拟 / 肖人彬, 龚晓光编著. —2版. —北京: 电子工业出版社, 2015.12

(“信息化与信息社会”系列丛书)

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材

ISBN 978-7-121-27866-2

I. ①管… II. ①肖… ②龚… III. ①管理信息系统—计算机模拟—高等学校—教材 IV. ①C931.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第304187号

策划编辑: 刘宪兰

责任编辑: 徐蔷薇 特约编辑: 刘宪兰

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26 字数: 635千字

版 次: 2009年12月第1版

2015年12月第2版

印 次: 2015年12月第1次印刷

定 价: 52.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

“信息化与信息社会”系列丛书编委会名单

编委会主任 曲维枝

编委会副主任 周宏仁 张尧学 徐 愈

编委会委员 何德全 邬贺铨 高新民 高世辑 张复良 刘希俭
刘小英 李国杰 秦 海 赵泽良 杜 链 朱森第
方欣欣 陈国青 李一军 李 琪 冯登国

编委会秘书处 廖 瑾 刘宪兰 刘 博 等

高等学校信息管理与信息系统专业系列教材编委会名单

专业编委会顾问 (以汉字拼音为序)

陈 静 杜 链 冯惠玲 高新民 黄梯云 刘希俭
王安耕 汪玉凯 王众托 邬贺铨 杨国勋 周汉华
周宏仁 朱森第

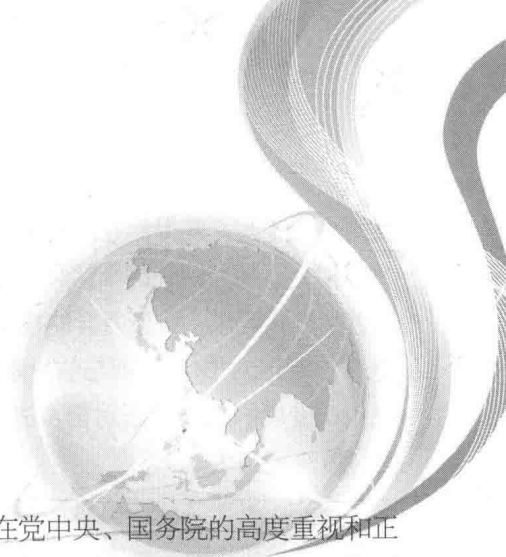
专业编委会主任 陈国青 李一军

专业编委会委员 (以汉字拼音为序)

陈国青 陈 禹 胡祥培 黄丽华 李 东 李一军
马费成 王刊良 杨善林

专业编委会秘书 闫相斌 卫 强

本书主审 卫 强



第2版总序

信息化是世界经济和社会发展的必然趋势。近年来，在党中央、国务院的高度重视和正确领导下，我国信息化建设取得了积极进展，信息技术对提升工业技术水平、创新产业形态、推动经济社会发展发挥了重要作用。信息技术已成为经济增长的“倍增器”、发展方式的“转换器”、产业升级的“助推器”。

作为国家信息化领导小组的决策咨询机构，国家信息化专家咨询委员会按照党中央、国务院领导同志的要求，就我国信息化发展中的前瞻性、全局性和战略性的问题进行调查研究，提出政策建议和咨询意见。信息化所具有的知识密集的特点，决定了人力资本将成为国家在信息时代的核心竞争力。大量培养符合中国信息化发展需要的人才是国家信息化发展的一个紧迫需求，也是我国推动经济发展方式转变，提高在信息时代参与国际竞争比较优势的关键。2006年5月，我国公布《2006—2020年国家信息化发展战略》，提出“提高国民信息技术应用能力，造就信息化人才队伍”是国家信息化推进的重点任务之一，并要求构建以学校教育为基础的信息化人才培养体系。

为了促进上述目标的实现，国家信息化专家咨询委员会致力于通过讲座、论坛、出版等各种方式推动信息化知识的宣传、教育和培训工作。2007年，国家信息化专家咨询委员会联合教育部、原国务院信息化工作办公室成立了“信息化与信息社会”系列丛书编委会，共同推动“信息化与信息社会”系列丛书的组织编写工作。编写该系列丛书的目的是，力图结合我国信息化发展的实际和需求，针对国家信息化人才教育和培养工作，有效梳理信息化的基本概念和知识体系，通过高校教师、信息化专家、学者与政府官员之间的相互交流和借鉴，充实我国信息化实践中的成功案例，进一步完善我国信息化教学的框架体系，提高我国信息化图书的理论和实践水平。毫无疑问，从国家信息化长远发展的角度来看，这是一项带有全局性、前瞻性和基础性的工作，是贯彻落实国家信息化发展战略的一个重要举措，对于推动国家的信息化人才教育和培养工作，加强我国信息化人才队伍的建设具有重要意义。

考虑到当时国家信息化人才培养的需求，各个专业和不同教育层次（博士生、硕士生、本科生）的需要，以及教材开发的难度和编写进度时间等问题，“信息化与信息社会”系列丛书编委会采取了集中全国优秀学者和教师，分期分批出版高质量的信息化教育丛书的方式，结合高校专业课程设置情况，在“十一五”期间，先后组织出版了“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三套本科专业高等学校系列教材，受到高校相关学科专业师

生的热烈欢迎,并得到业内专家与教师的一致好评和高度评价。

但是,随着时间的推移和信息技术的快速发展,上述专业的教育面临着持续更新、不断完善的迫切要求,日新月异的技术发展及应用变迁也不断对新时期的建设和人才培养提出新要求。为此,“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三个专业教育需以综合的视角和发展的眼光不断对自身进行调整和丰富,已出版的教材内容也需及时进行更新和调整,以满足需求。

这次,高等学校“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三套系列教材的修订是在涵盖第1版主题内容的基础上,进行的更新和调整。我们希望在内容构成上,既保持原第1版教材基础的经典内容,又要介绍主流的知识、方法和工具,以及最新的发展趋势,同时增加部分案例或实例,使每一本教材都有明确的定位,分别体现“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三个专业领域的特征,并在结合我国信息化发展实际特点的同时,选择性地吸收国际上相关教材的成熟内容。

对于这次三套系列教材(以下简称系列教材)的修订,我们仍提出了基本要求,包括信息化的基本概念一定要准确、清晰,既要符合中国国情,又要与国际接轨;教材内容既要符合本科生课程设置的要求,又要紧跟技术发展的前沿,及时地把新技术、新趋势、新成果反映在教材中;教材还必须体现理论与实践的结合,要注意选取具有中国特色的成功案例和信息技术产品的应用实例,突出案例教学,力求生动活泼,达到帮助学生学以致用目的,等等。

为力争修订教材达到我们一贯秉承的精品要求,“信息化与信息社会”系列丛书编委会采用了多种手段和措施保证系列教材的质量。首先,在确定每本教材的第一作者的过程中引入了竞争机制,通过广泛征集、自我推荐和网上公示等形式,吸收优秀教师、企业人才和知名专家参与写作;其次,将国家信息化专家咨询委员会有关专家纳入各个专业编委会中,通过召开研讨会和广泛征求意见等多种方式,吸纳国家信息化一线专家、工作者的意见和建议;最后,要求各专业编委会对教材大纲、内容等进行严格的审核,并对每本教材配有一至两位审稿专家。

我们衷心期望,系列教材的修订能对我国信息化相应专业领域的教育发展和教学水平的提高有所裨益,对推动我国信息化的人才培养有所贡献。同时,我们也借系列教材修订出版的机会,向所有为系列教材的组织、构思、写作、审核、编辑和出版等做出贡献的专家学者、教师和工作人员表达我们最真诚的谢意!

应该看到,组织高校教师、专家学者、政府官员及出版部门共同合作,编写尚处于发展动态之中的新兴学科的高等学校教材,有待继续尝试和不断总结经验,也难免会出现这样或那样的缺点和问题。我们衷心希望使用该系列教材的教师和学生能够不吝赐教,帮助我们不断地提高系列教材的质量。

曲作敏

2013年11月1日



第1版总序

信息化是世界经济和社会发展的必然趋势。近年来，在党中央、国务院的高度重视和正确领导下，我国信息化建设取得了积极进展，信息技术对提升工业技术水平、创新产业形态、推动经济社会发展发挥了重要作用。信息技术已成为经济增长的“倍增器”、发展方式的“转换器”、产业升级的“助推器”。

作为国家信息化领导小组的决策咨询机构，国家信息化专家咨询委员会一直在按照党中央、国务院领导同志的要求就信息化前瞻性、全局性和战略性的问题进行调查研究，提出政策建议和咨询意见。在做这些工作的过程中，我们愈发认识到，信息技术和信息化所具有的知识密集的特点，决定了人力资本将成为国家在信息时代的核心竞争力，大量培养符合中国信息化发展需要的人才已成为国家信息化发展的一个紧迫需求，成为我国应对当前严峻经济形势，推动经济发展方式转变，提高在信息时代参与国际竞争比较优势的关键。2006年5月，我国公布《2006—2020年国家信息化发展战略》，提出“提高国民信息技术应用能力，造就信息化人才队伍”是国家信息化推进的重点任务之一，并要求构建以学校教育为基础的信息化人才培养体系。

为了促进上述目标的实现，国家信息化专家咨询委员会一直致力于通过讲座、论坛、出版等各种方式推动信息化知识的宣传、教育和培训工作。2007年，国家信息化专家咨询委员会联合教育部、原国务院信息化工作办公室成立了“信息化与信息社会”系列丛书编委会，共同推动“信息化与信息社会”系列丛书的组织编写工作。编写该系列丛书的目的，是力图结合我国信息化发展的实际和需求，针对国家信息化人才教育和培养工作，有效梳理信息化的基本概念和知识体系，通过高校教师、信息化专家、学者与政府官员之间的相互交流和借鉴，充实我国信息化实践中的成功案例，进一步完善我国信息化教学的框架体系，提高我国信息化图书的理论和实践水平。毫无疑问，从国家信息化长远发展的角度来看，这是一项带有全局性、前瞻性和基础性的工作，是贯彻落实国家信息化发展战略的一个重要举措，对于推动国家的信息化人才教育和培养工作，加强我国信息化人才队伍的建设具有重要意义。

考虑当前国家信息化人才培养的需求、各个专业和不同教育层次（博士生、硕士生、本科生）的需要，以及教材开发的难度和编写进度时间等问题，“信息化与信息社会”系列丛书编委会采取了集中全国优秀学者和教师、分期分批出版高质量的信息化教育丛书的方式，

根据当前高校专业课程设置情况,先开发“信息管理与信息系统”、“电子商务”、“信息安全”三个本科专业高等学校系列教材,随后再根据我国信息化和高等学校相关专业发展的情况陆续开发其他专业和类别的图书。

对于新编的三套系列教材(以下简称系列教材),我们寄予了很大希望,也提出了基本要求,包括信息化的基本概念一定要准确、清晰,既要符合中国国情,又要与国际接轨;教材内容既要符合本科生课程设置的要求,又要紧跟技术发展的前沿,及时地把新技术、新趋势、新成果反映在教材中;教材还必须体现理论与实践的结合,要注意选取具有中国特色的成功案例和信息技术产品的应用实例,突出案例教学,力求生动活泼,达到帮助学生学以致用的目的,等等。

为力争出版一批精品教材,“信息化与信息社会”系列丛书编委会采用了多种手段和措施保证系列教材的质量。首先,在确定每本教材的第一作者的过程中引入了竞争机制,通过广泛征集、自我推荐和网上公示等形式,吸收优秀教师、企业人才和知名专家参与写作;其次,将国家信息化专家咨询委员会有关专家纳入各个专业编委会中,通过召开研讨会和广泛征求意见等多种方式,吸纳国家信息化一线专家、工作者的意见和建议;最后,要求各专业编委会对教材大纲、内容等进行严格的审核,并对每一本教材配有一至两位审稿专家。

如今,我们很高兴地看到,在教育部和原国务院信息化工作办公室的支持下,通过许多高校教师、专家学者及电子工业出版社的辛勤努力和付出,“信息化与信息社会”系列丛书中的三套系列教材即将陆续和读者见面。

我们衷心期望,系列教材的出版和使用能对我国信息化相应专业领域的教育发展和教学水平的提高有所裨益,对推动我国信息化的人才培养有所贡献。同时,我们也借系列教材开始陆续出版的机会,向所有为系列教材的组织、构思、写作、审核、编辑、出版等做出贡献的专家学者、教师和工作人员表达我们最真诚的谢意!

应该看到,组织高校教师、专家学者、政府官员及出版部门共同合作,编写尚处于发展动态之中的新兴学科的高等学校教材,还是一个初步的尝试。其中,固然有许多的经验可以总结,也难免会出现这样或那样的缺点和问题。我们衷心地希望使用系列教材的教师和学生能够不吝赐教,帮助我们不断地提高系列教材的质量。

曲作波

2008年12月15日



第2版序言

在移动计算、物联网、云计算等一系列新兴技术的支撑下,网络生活、社交媒体、协同创造、虚拟服务等新型应用模式持续拓展着人类创造和利用信息的范围与形式。这些日新月异的新兴技术与应用模式的涌现,使得全球数据量呈现前所未有的爆发式增长态势。同时,数据复杂性也急剧增加,其多样性(多源、异构、多模态和富媒体等)、低价值密度(信息不相关性和高“提纯”难度等)、实时性(流信息和连续商务等)特征日益显著。可以说我们已经进入“大数据”时代。数据已经渗透到每一个行业和领域,成为国家宏观调控和治理,社会各行各业管理和技术应用的基础和要素。

大数据时代的管理喻意可以从两个方面来概括,即“三个融合”和“三新”。“三个融合”指IT融合(信息技术与社会生活及企业业务的密不可分性)、内外融合(企业外部数据与内部数据整合的重要性)和价值融合(企业“造”与“用”价值创造的模式创新性)。这三个融合意味着:①越来越多的传统管理和决策成为基于数据分析的管理和决策(如数字化生存、数据运营、深度业务分析(Business Analytics, BA)核心能力等);②用户/公众创造内容(UGC/PGC)(如评论、口碑、商誉、舆情和社会网络等)成为企业活动的重要关注点;③企业的价值创造过程日益体现出“无形围绕有形”的互动(如“服务围绕产品”的业务拓展方式等)。而“三新”则指大数据时代催生的新模式、新业态和新人群。这意味着:①现有企业需要升级转型(如数据驱动的精益管理和模式创新等);②新业态在诞生和发展(如赛博空间生活和众包等);③信息社会中“移民”和“原住民”的多样化生存(如新型客户关系、新式企业文化和新颖行为特点等)。大数据时代管理喻意的上述两个方面反映了大数据时代管理理论和实践的变化特征,其中前者主要体现管理领域和视角上的变化,后者则主要体现管理主体和方式上的变化。

在我国信息化与工业化、城镇化和农业现代化同步发展的背景下,展望我国信息化发展的未来,信息技术应用将持续呈现出在物联网和智慧城市建设、云平台和大数据分析、新兴电子商务应用、企业信息化新拓展、绿色信息化路径等领域的主流现象和发展趋势,也为高等学校“信息管理与信息系统”专业建设和人才培养在新形势下带来新的挑战和机遇。

“信息管理与信息系统”作为一个快速更迭、动态演进的学科专业,必须以综合的视角和发展的眼光不断对自身进行调整和丰富,以适应新时代前进的步伐。高等学校信息管理与信息系统专业系列教材的第2版修订,就是希望通过更为系统化的逻辑体系和更具前瞻性的

内容组织,帮助信息管理与信息系统专业相关领域的学生及实践者更好地理解现代信息系统在“造”(技术)和“用”(管理)维度上的分野和统一,掌握相关的基础知识和基本技能(特别包括企业进行数据运营、利用深度业务分析(BA)构建核心竞争能力方面的基础知识和技能)。

本次对高等学校信息管理与信息系统专业系列教材的修订,在基本保留第1版主要内容的框架基础上,仍然强调把握领域知识的“基础、主流与发展”的关系,并体现“管理与技术并重”的领域特征。同时,在整个系列和相关教材内容中,从领域发展与知识点的角度,以不同程度和形式反映新技术时代的特点(如云计算和大数据这一新型计算模式)、IT应用特征(如移动性、虚拟性、个性化、社会性和极端数据)、信息化拓展(如两化深度融合和企业外部数据分析)、新兴电子商务应用(如移动商务、社会化商务和O2O)、搜索方法与服务(如关键词搜索与营销、信息检索与匹配)、IT战略与管理(如服务管理、伙伴管理、业务安全管理和连续商务管理)等。我们希望通过系列教材专业编委会的共同努力,第2版系列教材能够成为高等学校信息管理与信息系统专业及相关专业学生循序渐进地了解 and 掌握专业知识的系统性学习材料,成为大数据环境下从业人员及管理者的有益参考资料。

本系列教材的编写和修订得到了多方面的帮助与支持。在此,我们感谢国家信息化专家咨询委员会及高等学校信息管理与信息系统系列教材编委会专家们对教材体系设计的指导和建议,感谢教材编写者在时间和精力上的大量投入及所在单位给予的大力支持,感谢参与本系列教材研讨和编审的各位专家、学者的真知灼见!同时,我们对电子工业出版社在本系列教材整个出版过程中所做的努力深表谢意!

由于时间和水平有限,第2版系列教材在内容上肯定存在不足和不尽如人意之处,恳请广大读者批评指正。

高等学校信息管理与信息系统
专业系列教材编委会
2013年12月于北京



第 1 版序言

日新月异的技术发展及应用变迁不断给信息系统的建设者与管理者带来新的机遇和挑战。例如，以 Web 2.0 为代表的社会性网络应用的发展深层次地改变了人们的社会交往行为及协作式知识创造的形式，进而被引入企业经营活动中，创造出内部 Wiki (Internal Wiki)、预测市场 (Prediction Market) 等被称为“Enterprise 2.0”的新型应用，为企业知识管理和决策分析提供了更为丰富而强大的手段；以“云计算”(Cloud Computing) 为代表的软件和服务平台服务技术，将 IT 外包潮流推向了一个新的阶段，像电力资源一样便捷易用的 IT 基础设施和计算能力已成为可能；以数据挖掘为代表的商务智能技术，使得信息资源的开发与利用在战略决策、运作管理、精准营销、个性化服务等各个领域发挥出难以想象的巨大威力。对于不断推陈出新的信息技术与信息系统应用的把握和驾驭能力，已成为现代企业及其他社会组织生存发展的关键要素。

2008 年中国互联网络信息中心 (CNNIC) 发布的《第 23 次中国互联网络发展状况统计报告》显示，我国的互联网用户数量已超过 2.98 亿人，互联网普及率达到 22.6%，网民规模全球第一。与 2000 年相比，我国互联网用户的数量增长了 12 倍。换句话说，在过去的 8 年间，有 2.7 亿中国人开始使用互联网。可以说，这样的增长速度是世界上任何其他国家所无法比拟的，并且可以预期，在今后的数年中，这种令人瞩目的增长速度仍将持续，甚至进一步加快。伴随着改革开放的不断深入，互联网的快速渗透推动着中国经济、社会环境大步迈向信息时代。从而，我国“信息化”进程的重心，也从企业生产活动的自动化，转向了全球化、个性化、虚拟化、智能化、社会化环境下的业务创新与管理提升。

长期以来，信息化建设一直是我国国家战略的重要组成部分，也是国家创新体系的重要平台。近年来，国家在中长期发展规划及一系列与发展战略相关的文件中充分强调了信息化、网络文化和电子商务的重要性，指出信息化是当今世界发展的大趋势，是推动经济社会发展和变革的重要力量。《2006—2020 年国家信息化发展战略》提出要能“适应转变经济增长方式、全面建设小康社会的需要，更新发展理念，破解发展难题，创新发展模式”，这充分体现信息化在我国经济、社会转型过程中的深远影响，同时也是对新时期信息化建设和人才培养的新要求。

在这样的形势下，信息管理与信息系统领域的专业人才，只有依靠开阔的视野和前瞻性的思维，才有可能在这迅猛的发展历程中紧跟时代的脚步，并抓住机遇做出开拓性的贡献。

另一方面,信息时代的经营、管理人才及知识经济环境下各行各业的专业人才,也需要拥有对信息技术发展及其影响力的全面认识和充分的领悟,才能在各自的领域之中把握先机。

因此,信息管理与信息系统的专业教育也面临着持续更新、不断完善的迫切要求。我国信息系统相关专业的教育已经历了较长时间的发展,形成了较为完善的体系,其成效也已初步显现,为我国信息化建设培养了一大批骨干人才。但我们仍然应该清醒地意识到,作为一个快速更迭、动态演进的学科,信息管理与信息系统专业教育必须以综合的视角和发展的眼光不断对自身进行调整和丰富。本系列教材的编撰,就是希望能够通过更为系统化的逻辑体系和更具前瞻性的内容组织,帮助信息管理与信息系统相关领域的学生及实践者更好地掌握现代信息系统建设与应用的基础知识和基本技能,同时了解技术发展的前沿和行业的最新动态,形成对新现象、新机遇、新挑战的敏锐洞察力。

本系列教材旨在体系设计上较全面地覆盖新时期信息管理与信息系统专业教育的各个知识层面,既包括宏观视角上对信息化相关知识的综合介绍,也包括对信息技术及信息系统应用发展前沿的深入剖析,同时还提供了对信息管理与信息系统建设各项核心任务的系统讲解。此外,对一些重要的信息系统应用形式也进行了重点讨论。本系列教材主题涵盖信息化概论、信息与知识管理、信息资源开发与管理、管理信息系统、商务智能原理与方法、决策支持系统、信息系统分析与设计、信息组织与检索、电子政务、电子商务、管理系统模拟、信息系统项目管理、信息系统运行与维护、信息系统安全等内容。在编写中注意把握领域知识上的“基础、主流与发展”的关系,体现“管理与技术并重”的领域特征。我们希望,这套系列教材能够成为相关专业学生循序渐进地了解 and 掌握信息管理与信息系统专业知识的系统性学习材料,同时也成为知识经济环境下从业人员及管理者的有益参考资料。

作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本系列教材的编写得到了多方面的帮助和支持。在此,我们感谢国家信息化专家咨询委员会及高等学校信息管理与信息系统系列教材编委会专家们对教材体系设计的指导和建议;感谢教材编写者的大量投入及所在各单位的大力支持;感谢参与本系列教材研讨和编审的各位专家、学者的真知灼见。同时,我们对电子工业出版社在本系列教材编辑和出版过程中所做的各项工作深表谢意。

由于时间和水平有限,本系列教材难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

高等学校信息管理与信息系统
专业系列教材编委会



第2版前言

管理系统模拟是管理学理论和方法与计算机科学与技术互相交叉渗透、彼此融合而生的产物。2009年12月,我们编著的《管理系统模拟》一书列入“信息化与信息社会”系列丛书之高等学校信息管理与信息系统专业系列教材,由电子工业出版社出版。该书被遴选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,出版后受到好评,使我们深感鼓舞。

上述教材是《管理系统模拟》的第1版,出版五年多来,我们收到不少教学方面的反馈意见,深感它有修订再版的必要。本书作为《管理系统模拟》的第2版,其撰写以第1版为基础,既吸收了它的优点,保留了原有的特色;又根据教学实践的反馈,进行了全面的修改,旨在贴近广大读者的实际需求,达到令人满意的教学效果。

本书修改的主导思想是进一步加大管理系统模拟基本方法和模拟工具的分量,强化基础知识的学习,突出建模实例的掌握,为此增加了新的章节,删除了比较高深的部分。与第1版相比,本书篇幅由7章增加到8章,其中新增了3章内容,即第4章(Arena建模实例分析)、第6章(Vensim建模实例分析)和第8章(混合型模拟与实例);删除了第1版中的元胞自动机模拟(第1版的第6章)和定性模拟(第1版的第7章)两章内容;重写了绪论(第1章);其他保留,只做了必要的修订和微调。本书相对于第1版来说,变动较大,可以说是一本全新的教材。

归纳起来,本书具有以下主要特点:

第一,内容充实,定位准确。

本书的定位主要是面向高等学校管理类学科本科生和研究生,按照问题导向的要求,充分考虑管理系统的复杂性特征和管理系统模拟方法体系的特点,根据本科生和研究生培养的不同要求,侧重基础知识讲解和基本技能培养,采用“2+4+2”的结构来组织内容,具体来说:前2章(第1、2章)是后面所有章节的基础;中间4章(第3、4、5、6章)偏重讲解如何利用相关方法和工具解决实际问题,适合本科生自学和教学;最后2章(第7、8章)偏重探讨如何综合利用相关方法和工具解决带有一定深度的理论问题,适合研究生的教学和参考。这样的安排使得全书内容充实,系统完整。读者通过对所有章节的学习可以掌握当前主要管理系统模拟方法的体系,体会如何表达不同的管理系统模拟方法和处理管理系统的复杂性。同时这种安排也便于教学:本科生教学重点为前6章,略讲后2章;研究生教学的具体情况差异较大,建议略讲第3、4章,其他章节依据实际情况安排。

第二,突出实用,操作性强。

管理学是一门面向实际的致用学科,通过管理系统模拟课程的学习,读者不仅要掌握有关概念术语和基本原理方法,更要具备一定的解决实际管理问题的能力。为了做到学以致用,我们加强了本书内容的可操作性。书中的主要实例都是由作者亲自开发完成的。读者按照书中的详细介绍和演示说明文件的提示,即可将各个实例的建模和求解过程一一重现出来。在此基础上,若能认真思考,细心体味,进而举一反三,尝试求解类似的管理系统问题,就可融会贯通,提高自身解决实际管理问题的能力。

第三,直观生动,可读性好。

为了方便读者阅读和掌握书本知识,本书在体例上力求创新,既保持了第1版的特色,设计了形象化的图标,也可直观生动地表达书中有关内容,从而提高学习的趣味性。同时为了增强可读性,本书每章均设有问题导航和知识归纳并附有练习题,帮助读者消理解相关内容。



: 表示学习导引;



: 表示拓展阅读;



: 表示小技巧或小知识点;



: 表示小故事、生活事例或者师生交互;



: 表示重点或难点提示。

本书部分内容反映了作者近期的研究成果,有关工作得到了国家自然科学基金项目(编号:71171089)和高等学校博士学科点专项科研基金项目(编号:20130142110051)的资助。清华大学卫强副教授审阅了全书,并提出了宝贵的修改意见。电子工业出版社首席策划刘宪兰为本书的出版花费了大量心血,付出了辛勤劳动。在此一并表示衷心的感谢。

管理系统模拟是管理学的前沿发展领域,尚未达到成熟的阶段,因此书中难免有所疏漏,存在不当之处。我们期盼广大读者不吝指教,提出修改意见和建议,以使本书能够精益求精,不断完善。

肖人彬、龚晓光

2015年7月11日

写于华中科技大学



第1版前言

管理系统模拟是管理学与计算机互相交叉渗透、彼此融合而生的产物。2008年9月,我们编著的《管理系统模拟》一书列入“高等学校信息管理示范教材”,由电子工业出版社出版。此前的2007年7月,正在紧张撰写该书稿的时候,获悉国家信息化专家咨询委员会联合教育部管理科学与工程学科教学指导委员会,拟组织编写“信息化与信息社会”系列丛书,“管理系统模拟”列为其中选题之一。我们不揣冒昧,主动承担了这一任务。经过两年的不懈努力,这本新的《管理系统模拟》终于完稿了,我们深感如释重负。

本书的撰写以原书为基础,既吸收了它的优点,保留了原有的特色,又进行了全面的改进和提升。与原书相比,本书增加了元胞自动机模拟(第6章)和定性模拟(第7章)两章新的内容,重写了绪论(第1章);其他4章(第2章至第5章)虽在原书中存在相应的部分,但进行了较大幅度的修改,整合了原有材料,重组了章节结构,更新了主要实例;在表达形式方面,本书力求生动,加强了表达上的直观性。

归纳起来,本书具有以下主要特点:

第一,内容充实,定位准确。

本书主要是从定量上讲述管理系统模拟方法,同时也在第7章对管理系统的定性模拟做了介绍。书中内容既覆盖了管理系统模拟的基础知识(第1章至第3章),又包含了主导性的管理系统模拟方法(第4、5章),还涉及一些新兴模拟技术的介绍(第6、7章)。这样的布局谋篇使得全书内容充实,系统完整,便于读者全面掌握管理系统模拟的有关知识。

本书的定位主要是面向管理类本科生,因此应该按照问题导向的要求,根据管理系统的特点组织相关资料。管理系统作为一类社会经济系统,本身属于复杂系统的范畴。基于这一认识,本书在内容的安排上充分考虑了管理系统的复杂性特点,重点讲解了系统动力学模拟(第4章)和多智能体模拟(第5章),也适当介绍了元胞自动机模拟(第6章)和定性模拟(第7章)。它们作为复杂系统研究的重要手段,正在管理系统模拟中发挥着越来越大的作用。

第二,学以致用,操作性强。

管理学是一门面向实际的致用学科,通过管理系统模拟课程的学习,读者不仅要掌握有关概念术语和基本原理方法,更要具备一定的解决实际管理问题的能力。为了做到学以致用,我们加强了本书内容的可操作性。书中的主要实例都是由作者亲自开发完成的,相应的演示文件可登录华信教育资源网(www.huaxin.edu.cn或www.hxedu.com.cn)下载得到。读者按

照书中的详细介绍和演示说明文件的提示,即可将各个实例的建模和求解过程一一重现出来。在此基础上,若能认真思考,细心体味,进而举一反三,尝试求解类似的管理系统问题,就可融会贯通,提高自身解决实际管理问题的能力。

第三,直观生动,可读性好。

为了方便读者阅读和掌握书本知识,本书在体例上力求创新,设计了以下形象化的图标,使得书中有关内容得到直观生动的表达,从而提高学习的趣味性。同时为了增强可读性,本书每章均设有问题导航和知识归纳,帮助读者消化理解相关内容。



: 表示学习导引;



: 表示拓展阅读;



: 表示小技巧或小知识点;



: 表示小故事、生活事例或者师生交互;



: 表示重点或难点提示。

本书按照肖人彬拟订的写作大纲,由四位作者共同编著完成,最后由肖人彬、龚晓光对全书进行统校定稿。作者之一的张新辉博士现为美国 **Wright State University** 副教授,因此本书的出版既是作者智慧的结晶,也是中外合作的成果。

博士生陈卫明、蔡政英,硕士生余轲、梁红保、周品、潘焰、杜柳协助完成了本书的有关工作;北京大学王其文教授审阅了全书,提出了宝贵的修改意见;电子工业出版社首席策划刘宪兰为本书的出版花费了大量心血,付出了辛勤劳动;在此一并表示衷心的感谢。

管理系统模拟是管理学的前沿发展领域,尚未达到成熟的阶段,因此书中难免有所疏漏,存在不当之处。我们期盼广大读者不吝指教,提出修改意见和建议,以使本书能够精益求精,不断完善。

肖人彬

2009年7月11日

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	2
1.2 系统与管理系统的概念	2
1.2.1 系统的概念	2
1.2.2 管理系统	3
1.2.3 系统与管理系统的特性	4
1.3 系统模型与模拟	5
1.3.1 系统模型的概念	5
1.3.2 系统模型的结构	6
1.3.3 系统建模的基础	7
1.3.4 系统模拟	9
1.3.5 模型与模拟的关系	9
1.4 管理系统模拟概述	10
1.4.1 管理系统模拟的定义	10
1.4.2 管理系统模拟的特征	11
1.4.3 管理系统模拟的步骤	12
1.4.4 管理系统模拟的实现方式	14
1.5 管理系统模拟与其他研究方法的比较	16
1.5.1 实物模拟与计算机模拟的比较	16
1.5.2 统计方法与管理系统的比较	17
1.5.3 数学解析方法与管理系统的比较	18
1.6 管理系统模拟的发展	18
1.6.1 管理系统模拟的发展概况	18
1.6.2 管理系统模拟技术的新发展	19
1.7 本书结构与基本内容	25
知识归纳	27
练习题	27
第 2 章 管理系统模拟的基础知识	29
2.1 引言	30
2.2 随机数与随机变量	30
2.2.1 系统模拟中的随机性	30
2.2.2 均匀分布随机数的性质与伪随机数	32
2.2.3 伪随机数的产生与检验	34
2.2.4 随机变量的产生与随机抽样	43