

高等院校经济管理类“十一五”规划教材

运筹学

主编◎朱九龙 李冰

Yunchouxue



Gaoxiao Jingguan lei
“SHIYIWU” GUIHUA JIAOCAI



立信会计出版社

LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

高等院校经济管理类“十一五”规划教材

运筹学

YUN CHOU XUE

主 编 朱九龙 李 冰

副主编 王霄羽 刘 雷 轩 华

立信会计出版社

图书在版编目(CIP)数据

运筹学/朱九龙,李冰主编. —上海:立信会计出版社,2008.8

高等院校经济管理类“十一五”规划教材
ISBN 978-7-5429-2050-8

I. 运… II. ①朱… ②李… III. 运筹学—高等学校—教材 IV. 022

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 124294 号

策划编辑 水 草
责任编辑 林 琳
特约编辑 姚力民
封面设计 周崇文

运筹学

出版发行	立信会计出版社	
地 址	上海市中山西路 2230 号	邮政编码 200235
电 话	(021)64411389	传 真 (021)64411325
网 址	www.lixinaph.com	E-mail lxaph@sh163.net
网上书店	www.lixinbook.com	Tel: (021)64411071
经 销	各地新华书店	

印 刷	立信会计常熟市印刷联营厂
开 本	787 毫米×960 毫米 1/16
印 张	23
字 数	457 千字
版 次	2008 年 8 月第 1 版
印 次	2008 年 8 月第 1 次
印 数	1—3 500
书 号	ISBN 978-7-5429-2050-8/F · 1806
定 价	33.00 元

如有印订差错 请与本社联系调换

为了适应不同的经营管理需要和不同的教学需求,各种类型的经济管理理论著作和系列教材,如雨后春笋般出现。大学教材的主要职能是传播知识,在知识经济时代,经济管理类教材内容的不断更新是形势发展的必然。亚里士多德曾经将人类的知识分为三大类:纯粹理性、实践理性和技艺。可以说经济管理是将这三类知识完美融合为一体的学科体系。曾几何时,管理学在我国还是一个无足轻重的学科,在 20 世纪 80 年代以前,我国的许多大学教学体系中,管理学与经济学是不加区分的,相关的大学毕业生所得到的学位几乎都是经济学学位。90 年代之后,管理学从经济学中分离出来,与其他学科结合又形成了一个庞大的管理学科体系。管理学,尤其是企业经营管理学与经济学是紧密相连的学科,你中有我,我中有你。因此,一些大学又纷纷将前期分设的经济学院和管理学院重新合并成为经济管理学院,这在一定程度上说明“经济管理”作为一个大类,在教学体系上的存在是十分必要的。为了避免在教材体系上的重复建设,我们组织 20 多所大学的专家教授共同努力,编写了这套“高等院校经济管理类‘十一五’规划教材”。这是十分必要的,也是十分及时的。

面对经济环境、市场状况以及管理者和学科层次的变化,这套教材力图贯彻以科学发展观为指导、以读者为中心、以市场为导向的原则,用语追求准确、简明和易懂。综合而言,这套教材主要有以下几个特点:

一是实用性。这套教材均配有 PPT 格式电子教案,选用本教材的教师可以在填妥书后的“教学课件索取单”,并将信息发给出版社后免费得到。此外,各书

的章节标题之后设有“学习目的”、“案例导读”等,每章之后还附有“本章小结”、“复习思考题”等,有利于培养读者的概括能力和实践能力。

二是前沿性。这套教材是多所高校的教师近年来教学和实践工作相结合的产物。从教学中得到的反馈来看,现代学生的个性化特征越来越明显,不少本科生已经不再满足于初级的经济管理知识,他们希望能够接触一些更为深入的课题,或者是与时代经济紧密相连的话题。这就要求我们的教材必须站在时代的前沿,把握时代的脉搏,使学生以新的视角和思路来思考问题。

三是适用性。经济管理学与企业管理实践是息息相关的,这套教材在内容的选择上,既考虑了学科本身的系统性和完整性,也考虑了其适用性。教材体系的安排首先突出了经济管理类基础系列,进而又延伸出了会计学系列、营销管理系列、工商管理系列、贸易管理系列等,以适应不同学校、不同专业教学的需要,在行文上力求深入浅出,这样安排的好处是使授课教师有更大的选择余地,可以根据所教授学生的层次调整授课内容。

四是思考性。这套教材除了注重为学生提供专业基础知识,还增加了一些有一定理论深度的内容,一方面可以使学有余力的学生拓宽思路,深入思考一些问题;另一方面也突出地表达了经济管理类学科教学的基本原则,即向学生传授一种思考的方法,以此来驾驭纷繁复杂的经济现实。

五是多样性。从某种意义上说,教材的编写须有一定的规则,但作为大学教材,也应体现出大学教师的各自特色。因此,这套教材既有统一规划和基本要求,保持规划教材的整体性,但每本教材又各有特色,体现出不同教师的授课风格,如将案例引入教学等。

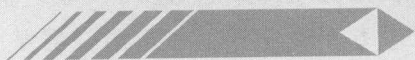
写教科书相当于以笔代口讲课,由口头授课到落笔以文字表达出来,其中之甘苦自不待言。应该说,每位作者的写作过程都是与家人及同事们的共同努力分不开的,在此,对他们付出的努力和爱心表示深深的感谢。

历史总是在不断推陈出新,教材的编写也应根据时代的发展和环境的变化而不断改革。我们在组织编写这套教材时,作了一些新尝试,希望能够取得良好的效果。但教材建设是一项庞大的系统工程,任何一项改革都不是一蹴而就的,需要不断修正和完善。这套教材在体系安排、理论联系实际和语言表述等方面若有不妥或错漏之处,恳请读者批评指正,以便我们在后续工作中加以改正。

最后,对立信会计出版社的全力支持表示诚挚的谢意,同时对责任编辑的出色工作表示由衷的钦佩,并对他们的辛勤工作表示感谢。

高等院校经济管理类“十一五”规划教材编委会

2008年4月



运筹学是 20 世纪 40 年代开始形成的一门新兴应用科学,它采用数学方法分析和解决各种领域中的最优化问题,求得合理利用各种资源的最佳方案,从而为决策者提供科学决策的依据。

运筹学发展到今天,已经形成了庞大的学科体系,包括数学规划、运输问题、图与网络分析、排队论、存贮论、决策论和对策论等,其中数学规划又包括线性规划、整数规划、非线性规划、目标规划和动态规划等。虽然运筹学包括的内容较多,但是它们有两个共同的特点:一是以全局最优作为研究问题的出发点;二是通过建立数学模型,运用优化技术求得系统最佳的运营方案。由于各种系统的运营特征各不相同,数学模型也各具特色,因此形成了运筹学的不同分支。同时,运筹学现在已经成为高等院校中的经济管理类专业及部分工程类专业的一门专业基础课程和主干课程。

本书编写组的多位老师已有十多年的运筹学教学和科研工作经历,在长期的教学实践中,大家感觉到对于普通高等院校经济管理类的本科学生而言,应该着重让他们了解和掌握运筹学解决实际问题的理论和方法,而不宜让大量的数学定理证明占据有限的课堂教学时间,从而使学生失去学习运筹学的兴趣。事实上,现在许多运筹学的计算求解软件均比较成熟和完善,在实际工作中已得到了广泛的应用。对于绝大多数普通高等院校的同学而言,他们今后主要从事应用型工作,所以应该让他们更多地掌握运筹学建模的方法与技巧,一些繁琐的计算工作完全可以由计算机来替代。

基于以上实际情况,编写组精心设计和编写了此书。本书从经管类及部分工程类人员应具备的知识、能力出发,系统介绍了线性规划、对偶规划、整数规划、目

标规划、动态规划、图论、网络计划、决策分析等运筹学的基本理论和方法。在内容安排上,力图从管理学和经济学的角度来介绍概念、方法和模型,并且侧重于应用,对理论并不要求证明,避免过多的数学推导。本书用较多的算例和实例来说明模型的建立和求解步骤,每一章都有相关的应用案例分析,以便能够让本书的使用者能够掌握如何应用运筹学中的理论与方法来分析现代经营管理决策问题,领会其分析与解决问题的基本思路和方法。

本书中所涉及的应用案例分析大部分是编写组人员在长期教学工作中经常使用的。书中案例深入浅出,通俗易懂,非常具有针对性。本书比较适合于普通高等院校经济管理类专业和部分工程类专业本科学生使用,也可供在岗工作人员自学或在岗培训使用。对于希望了解、认识及应用运筹学的各类人员都有一定的参考价值。

本书共由10章内容组成:第1章,重点说明了运筹学的学科特点、研究步骤和学科体系,并且对运筹学学科的发展趋势进行了展望;第2章,利用案例引导出线性规划问题,着重阐述了线性规划模型的标准形式、图解法和单纯形列表算法,并给出了相应的线性规划案例分析;第3章,主要讨论了对偶问题的定义、对偶基本定理、对偶问题解的经济学含义、影子价格及灵敏度分析等几个方面的内容;第4章,围绕运输问题模型的建立和求解,通过案例教学的办法,主要阐述了产销平衡运输和产销不平衡运输问题的表上作业求解方法;第5章,着重讨论了整数规划的分枝定界法、0-1整数规划和指派问题等基本理论和方法;第6章,针对目标规划问题,首先阐述了目标规划的基本概念和目标规划模型,然后探讨了目标规划的图解法和单纯形法,最后对目标规划的灵敏度进行了分析;第7章,着重探讨了动态规划模型的建立和动态规划的分段求解方法,并结合具体案例进行了详细分析;第8章,主要阐述了不含负权的最短路问题、网络最大流问题及中国邮递员问题;第9章,从网络图的基本概念和绘制方法出发,探讨了网络计划关键线路的求解及网络的时间、费用及资源优化方法;第10章,就决策问题进行了探讨,重点集中在不确定型决策和风险型决策的理论和方法。

围绕以上内容,结合编写组老师们各自的教学优点,我们进行了认真的分工,具体如下:朱九龙编写第1、第2章;王霄羽编写第3章;轩华编写第4、第6章;李冰编写第7章;宁晓利编写第5、第9章;刘雷编写第8、第10章。全书由朱九龙统稿、审核。

在这么短的时间内,各位参编老师克服了自身的种种困难,不辞劳苦,一遍又一遍地修改、校对和完善,对大家付出的艰辛劳动表示非常感谢。我们希望这本

书能够得到读者的喜欢,也真诚地希望您能够给我们提出宝贵的意见、批评或建议。

我们的联系方式是:E-M: hhuzjl@163. com。或者通过出版社联系我们,同样表示欢迎。

高等院校经济管理类“十一五”规划教材《运筹学》编写组

2008年6月于郑州

高等院校经济管理类“十一五”规划教材

企业战略管理	主编：王 倩	估价：30.00 元
人力资源管理	主编：赵春清	估价：30.00 元
经济法	主编：李爱民	估价：30.00 元
管理学	主编：高金章	定价：36.00 元
技术经济学	主编：罗 党、郭 洁	定价：39.00 元
宏观经济学	主编：周纪昌	估价：30.00 元
税法	主编：宋 霞、谭 恒	估价：30.00 元
证券投资概论	主编：朱永明、史建朝	估价：30.00 元
微观经济学	主编：雷 雨、李芝兰	定价：35.00 元
会计学	主编：方光正	定价：36.00 元
企业物流管理	主编：李慧兰	估价：30.00 元
国际贸易理论与实务	主编：吕玉花	估价：30.00 元
ERP 原理、应用与实践教程	主编：姬小利	定价：30.00 元
公司理财	主编：秦海敏	估价：30.00 元
国际企业管理	主编：周健临	估价：30.00 元
项目管理	主编：段世霞、马 歆	估价：30.00 元
运筹学	主编：朱九龙、李 冰	定价：33.00 元
组织行为学	主编：张志宏	估价：30.00 元
成本会计学	主编：张韶华	估价：30.00 元
管理会计学	主编：杨鉴淞	估价：30.00 元
财务会计学	主编：张红月	定价：35.00 元
统计学	主编：穆慧萍	定价：32.00 元
财务管理学	主编：李淑平	定价：38.00 元
初级会计学	主编：程明娥、王 平	估价：30.00 元
基础会计学	主编：阮渝生	估价：30.00 元
审计学	主编：石 勇、江 岭	估价：30.00 元
会计电算化软件应用	主编：李宗民	估价：30.00 元
现代公共关系学	主编：寇玉琴	定价：32.00 元
电子商务概论	主编：赵 亮	定价：31.00 元
市场营销学	主编：闫丽霞	定价：34.00 元

市场调查与分析	主编：高金章	估价：30.00 元
国际市场营销学	主编：杨 楠	定价：30.00 元
广告学	主编：邓国取	定价：27.00 元
广告策划与创意	主编：祖立场	估价：30.00 元
商务推销与谈判	主编：李丰威	估价：30.00 元
网络营销	主编：司林胜	估价：30.00 元
国际贸易实务	主编：王双平	定价：32.00 元
国际金融理论与实务	主编：何 伟	估价：30.00 元
货币银行学	主编：陈 宏	估价：30.00 元
消费者行为学	主编：王志敏	估价：30.00 元
国际结算	主编：何 伟	估价：30.00 元
商务谈判	主编：苏喜军	估价：30.00 元
保险学	主编：冯登艳	估价：30.00 元

高等院校经济管理类“十一五”规划教材系列教科书,内容新颖、理论实务并重且配有教学课件。全国各地新华书店、经济书店、本社发行科均有售。

电话：021-64411367

传真：021-64411325

地址：上海市中山西路 2230 号

邮编：200235

邮购汇款额=书款+邮资(书款总额 10%)+邮挂费(3 元)

教学课件索取单

敬爱的老师：

感谢您使用高等院校经济管理类“十一五”规划教材。为了方便您的教学，本书配有相关的教学课件。如果您需要，请您填写下面表格中的相关信息，并以电子邮件的形式发给我社，我们在核对您的信息后，会免费向您提供教学课件。

我们的联系方式：

地址：上海市中山西路 2230 号立信会计出版社

邮编：200235

电子邮件：ghjc2008@sina.com

电话：(021)64411012

姓 名		性 别		身份证号			
学 校				学院、系		教 研 室	
学校地址						邮 编	
职 务			职 称		办公电话		
E-mail			手 机		宅 电		
通信地址						邮 编	
教材用量	册		委托订购单位				

您对本书的使用有什么意见和建议？



第1章 绪论	001
导言	001
第一节 运筹学的定义和发展简史	001
第二节 运筹学的性质与特点	006
第三节 运筹学的研究步骤	007
第四节 运筹学的研究分支	009
第五节 运筹学的研究展望	012
 第2章 线性规划及单纯形法	014
导言	014
第一节 线性规划问题及数学模型	014
第二节 线性规划问题的图解法	022
第三节 线性规划问题的单纯形法	025
第四节 单纯形法的进一步讨论	036
第五节 线性规划应用案例分析	042
习题	051

第3章 对偶理论与灵敏度分析	056
导言	056
第一节 对偶理论	056
第二节 对偶单纯形法	067
第三节 对偶问题解的经济含义与影子价格	071
第四节 灵敏度分析	074
习题	086
 第4章 运输问题及应用	091
导言	091
第一节 运输问题的数学模型	091
第二节 平衡运输问题的表上作业法	094
第三节 产销不平衡的运输问题	116
第四节 运输问题应用案例分析	120
习题	130
 第5章 整数规划及应用	134
导言	134
第一节 整数规划的数学模型	134
第二节 整数规划的分枝定界法	138
第三节 0-1型整数规划	146
第四节 指派问题	156
第五节 整数规划应用案例分析	169
习题	175
 第6章 目标规划及应用	180
导言	180

第一节	目标规划问题及其数学模型	180
第二节	目标规划问题的图解法	187
第三节	目标规划的单纯形法	190
第四节	目标规划的灵敏度分析	197
第五节	目标规划的应用案例分析	203
习题		207
第7章 动态规划及应用		212
导言		212
第一节	多阶段决策过程的最优化	213
第二节	动态规划的基本概念和基本原理	215
第三节	动态规划模型的建立与求解	222
第四节	动态规划基本方程的分段求解算法	229
第五节	动态规划应用案例分析	240
习题		257
第8章 图论及其应用		261
导言		261
第一节	图和树	262
第二节	最短路问题	269
第三节	网络最大流问题	274
第四节	中国邮递员问题	281
第五节	图论应用案例分析	284
习题		288
第9章 网络计划		291
导言		291
第一节	网络图的基本概念与绘制	291

第二节 网络计划的关键线路.....	303
第三节 网络优化.....	313
习题.....	325
第 10 章 决策分析	331
导言.....	331
第一节 概述.....	331
第二节 不确定型决策.....	335
第三节 风险型决策.....	340
习题.....	346
参考文献	349

第 1 章

绪 论

导 言

本章概要介绍了运筹学的产生、发展和学科体系。作为优化决策的学说,古代就有相关的朴素思想和精彩的事例;作为系统学科的运筹学,产生于近代,在第二次世界大战中,由于军事和政治的需要,促成了运筹学的产生;战后经济和商业的竞争,又使其研究和应用向更深、更广的领域发展。经过数十年的发展,运筹学已经成为一门交叉综合、体系完备、应用广泛的学科。运筹学是通过构建和求解数学模型,规划、优化有限资源的合理利用,为科学决策提供量化依据的知识体系。主要分支有:线性规划、非线性规划、动态规划等数学规划;图论与网络分析;存储论;排队论;对策论;决策论等。

第一节 运筹学的定义和发展简史

运筹学是 20 世纪 40 年代以来发展起来的一门现代学科,它在生产管理、工程技术管理、经济管理以及社会科学管理中都有着广泛的应用,随着我国市场经济体系的建立,管理将越来越成为国力强盛、企业生存和发展的关键所在。而有效的管理必须建立在科学决策的基础上,运筹学正是一门这样的学科,它为人们提供了一系列数学方法,管理人员