

| MBA教材精品译丛 |

(原书第12版)

数据、模型与决策

管理科学篇

戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)

辛辛那提大学

丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)

辛辛那提大学

著

托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

罗切斯特理工学院

基普·马丁 (Kipp Martin)

芝加哥大学

侯文华 等译



机械工业出版社
China Machine Press

*Quantitative Approaches to
Decision Making (12th Edition)*
Introduction to Management Science

|MBA教材精品译丛|

(原书第12版)

数据、模型与决策

管理科学篇

戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)

辛辛那提大学

丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)

辛辛那提大学

(美)

著

托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

罗切斯特理工学院

基普·马丁 (Kipp Martin)

芝加哥大学

侯文华 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书旨在帮助学生更好地理解与应用管理科学当中的数学与技术方面的概念。因此,作者从描述和解决问题这个角度来介绍管理科学方法与模型,其中包括如何对问题求解的技术。这种方法不仅可以使学生了解管理科学的应用程序,而且还可以了解到管理科学是如何辅助决策的。本书还引用了很多被广泛认可的理论,使水平较高的学生可以很容易读懂一些高水平的材料。在第12版中,作者对决策分析、实践中的管理科学、案例和问题等内容进行了大量修订和更新,内容更加贴近管理实际,可读性更强。

本书适用于管理类专业本科生、研究生、MBA学生以及企业经营管理人员。

David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams, Kipp Martin. An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, 12th edition.

Copyright © 2008 by South-Western, a part of Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. CMP Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书原版由圣智学习出版公司出版。本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封底贴有 Cengage Learning 防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2008-5548

图书在版编目(CIP)数据

数据、模型与决策:管理科学篇(原书第12版)/(美)安德森(Anderson, D. R.)等著;侯文华等译. —北京:机械工业出版社,2009.8

(MBA教材精品译丛)

书名原文:An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making

ISBN 978-7-111-27800-9

I. 数… II. ①安… ②侯… III. 决策模型—研究生—教材 IV. C934

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第127940号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:宁 姗 版式设计:刘永青

北京瑞德印刷有限公司印刷

2009年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·32.5印张

标准书号:ISBN:978-7-111-27800-9

978-7-89451-172-0(光盘)

定价:75.00元(附光盘)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线:(010)68326294

投稿热线:(010)88379007

戴维 R. 安德森 (David R. Anderson)

戴维 R. 安德森是辛辛那提大学工商管理学院定量分析领域的教授，他生于北达科他州的大福克斯，早年在普渡大学获得学士、硕士和博士学位。安德森教授曾任定量分析与运营管理系的主任以及工商管理学院的副院长，他还曾任学院高级管理项目的主管。

在辛辛那提大学，安德森教授为商学院的学生讲授统计概论、为研究生教授回归分析、多变量分析以及管理科学。他还在华盛顿劳工部教授统计学。因为在教学和对学生组织服务上的卓越表现，他曾获得诸多奖项和提名。

安德森教授与人合著了 10 本教科书，内容涵盖了统计、管理科学、线性规划及生产运作管理。在抽样和统计方法领域里，他还是个活跃的咨询人士。

丹尼斯 J. 斯威尼 (Dennis J. Sweeney)

丹尼斯 J. 斯威尼是辛辛那提大学定量分析领域的教授及生产改进中心创办人。在艾奥瓦州的得梅因出生的他获得了德雷克大学的工商管理科学学士学位，并在印第安纳大学获得工商管理硕士及工商管理博士学位，同时他还是 NDEA 成员。在 1978~1979 年间，斯威尼在宝洁公司的管理科学小组工作；在 1981~1982 年间，曾在杜克大学做访问教授。斯威尼教授是辛辛那提大学定量分析系的系主任，并任工商管理学院的副院长。

斯威尼教授在管理科学和统计学方面的文章及著作有三十多篇。美国国家科学基金、IBM、宝洁公司、联邦百货、克罗格和辛辛那提燃气电力公司都曾资助他在这些方面的研究工作，其成果发表在《管理科学》(Management Science)、《运筹学研究》(Operations Research)、《数学规划》(Mathematical Programming)、《决策科学》(Decision Sciences) 及其他期刊上。

斯威尼教授与人合著了 10 本教科书，内容涵盖了统计学、管理科学、线性规划及生产与运作管理。

托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

托马斯 A. 威廉斯教授是罗切斯特理工学院 (RIT) 工商学院的管理科

学教授。他出生在纽约的埃尔迈拉，在克拉克森（Clarkson）大学获得学士学位，在 Rensselaer 工学院获得硕士及博士学位。

在加入 RIT 之前，威廉斯教授在辛辛那提大学工商管理学院已工作了 7 年，开设了一个本科生信息系统，并担任负责人。在 RIT，他是管理科学系的第一任系主任。他教授管理科学与统计学课程，也为研究生讲授回归与决策分析的课程。

威廉斯教授与人合著了 11 本教科书，内容涵盖了管理科学、统计学、生产与运作管理以及数学。他还是数家《财富》500 强企业的顾问，他研究的项目从数据分析的应用到大规模回归模型的开发。

基普·马丁（Kipp Martin）

基普·马丁是芝加哥大学商学院研究生院的运筹学与计算技术领域的教授，出生于俄亥俄州的圣伯纳德，在辛辛那提大学获得数学学士、管理科学专业的工商管理硕士和博士学位。在芝加哥大学，马丁教授担任管理科学、运营管理、工商数学以及信息系统等课程的授课老师。

他的研究兴趣包括网站技术（比如 XML、XSLT、XQuery）以及网络服务在数学建模中的应用；如何建立好的混合整数规划模型的理论，符号优化，多面体组合学，大规模优化方法，绑定定价模型，计算技术与数据库理论。马丁教授曾在《INFORMS 计算杂志》、《管理科学》、《数学规划》、《运筹学研究》、《会计研究杂志》及其他专业杂志上发表文章，同时还著有《互联网商务技术指南》（*The Essential Guide to Internet Business Technology*）（与 Gail Honda 合作）和《大规模线性与整数优化》（*Large Scale Linear and Integer Optimization*）。

本书是美国颇为流行的定量管理决策教科书，现在是其第 12 版的中译本。这一版增加的第四位作者是芝加哥大学的马丁教授，他还是前几版的使用者，由于他丰富的教学和研究实践经验也为本书增色颇多。

我们知道，管理既是一门艺术，又是一门科学。

说它是艺术，是因为在管理实践中存在着太多的技巧性、经验性的知识。这种知识似乎很难从书本上学到，而要靠实践，甚至很大程度上取决于个人的悟性和偏好。

管理的确又是一门科学。在管理决策过程中，人们总结出了很多规律，并发展了许多量化的模型和方法，使得管理实践变得具体，且富有逻辑内涵。这也使得管理实践由“技巧性”变得更加“技术性”。

本书便是一本介绍决策定量方法的教科书和工具书。本书的四位作者都是管理科学领域内的资深专家与教育家。作者们良好的学术修养、对专业知识很全面的把握和简洁流畅的文字表达能力、凭着他们多年的研究与教学实践经验以及对读者接受定量分析方法的切入点的把握，都使本书成为管理科学领域著作中的佼佼者。这也使得本书 20 多年来一版再版，拥有众多的读者。

在本书中，作者把原本枯燥、太技术化的理论赋予“灵魂”，融入到丰富的实例中，让数学模型变得浅显易懂，将形象化思维与严谨的逻辑化思维有机地结合起来，使看似刻板、严肃的量化方法及理论变得生动有趣和富有创造性。

在章节编排上，作者尽可能地做到由浅入深。每章先由问题和应用案例开始，富于启发性和趣味性。本书从管理科学定量方法的基本概念和方法入手，首先介绍了与科学决策有关的概念与方法；然后从初学者较易接受的线性规划模型方法开始，介绍线性规划的应用、灵敏度分析和经济含义，以及如何使用图解法、Excel 规划求解工具、LINGO、管理科学家 (Management Scientist) 专业软件和单纯形法求解线性规划，进而扩展开来讨论具有整数或逻辑变量要求的问题的建模和求解问题；接着介绍网络优化模型中用途广泛的最短路、最小树、最大流问题以及项目时间管理领域的计划评审法 (PERT) 与关键路径法 (CPM)；对于复杂的决策环境，作者介绍了如何建立满足各种不同要求的库存模型和等候线模型以及计算机模拟模型，以解决各种不确定性因素带来的决策难题；介绍了如何根据决策者的不同偏好以及信息的价值确定决策准则，还讨论了非常实用的目标规划和层次分析法 (AHP)，以解决各种难以量化的多准则多属性

的决策问题；最后，作者就动态的决策问题介绍了马尔可夫过程、动态规划法以及各种预测方法。

本书不同于以往许多严肃刻板的管理科学著作，作者旁征博引，借助大量生动有趣的实例及案例，深入浅出展开论述，通俗易懂，可读性强。每章后都给出了涉及面极为广泛的习题，读者可以在作者的引导下，通过学习分析具体案例，找出问题的根源，并根据自己对管理科学的理解及对管理科学方法的掌握，尝试着提出一些解决方案。所以本书的目的不仅介绍各种管理科学方法的数学背景及原理，而且通过引用一些反映现实问题的案例以指出管理者可以采取的各种解决方案，因而可以说，本书是“问题导向型”和“案例导向型”而非数学模型导向型的。读者可以联系自身的实际情况，充分借鉴书中指出的各种解决途径。译者在翻译以及使用本书的过程中体会颇深，所以特别感谢作者多年的辛勤工作给我们大家奉献出的这么一本经典著作。

为方便读者使用本书，应出版社的要求，我们将原书各章后“习题”和“案例问题”部分序号为奇数号的题放置在本书附带的光盘中。

本书的翻译与校对工作由南开大学商学院的教师及硕博研究生完成，他们是王辉、单芳、杨绚、郑海超、付振艺、王刚、李静、张凤莉等，最后由侯文华教授统稿。全书在翻译校对过程中得到了机械工业出版社华章分社的王洪波、吴亚军等同志的大力支持与耐心细致的帮助，在此深表谢意。

由于译者学识水平有限，时间仓促，译文中错误之处在所难免，敬请广大读者朋友不吝批评指正。

侯文华

2009年8月8日

于南开园

一、课程简介

本课程是工商管理、管理科学与工程、经济类各专业中的一门基础课程，主要是通过系统地介绍管理科学定量方法的基本概念、模型与方法，以及各行业的应用案例分析，提高学生对学习定量管理方法的兴趣和应用意识，使学生初步掌握最基本的模型与方法，具备运用相关软件分析解决实际问题的能力，为后继课程的学习和工作打下一个良好的基础。

二、选课建议

本课程适合高等学校工商管理、管理科学与工程、经济类各专业高年级的本科生、研究生、MBA 学生运筹学、管理科学、定量管理方法课程。

三、课程任务和教学目标

本课程主要讲解管理科学中常用的基本模型、方法，介绍软件的求解步骤、结果的分析方法等，通过案例讨论、课后练习，使得学生掌握决策建模的工具和步骤，初步具备运用管理科学模型与方法分析问题、解决问题的能力。

四、课程基本要求

通过本课程的学习，学生应达到以下要求：第一，掌握决策建模的基本步骤、模型和方法；第二，掌握 Excel、TreePlan、Lingo、Project 等软件的使用方法，以及建模与解决问题和分析的方法；第三，了解各行业的经营管理过程中，运用管理科学方法的状况和产生的效果。

五、教学内容、学习要点及课时安排

教学内容	学习要点	课时安排		
		研究生	MBA 学生	本科生
第 1 章 导论	掌握建立决策模型的基本步骤	2	2	2
第 2 章 线性规划导论	掌握线性规划模型的基本概念	2	2	2
第 3 章 线性规划的灵敏度分析与最优解的解释	(1) 了解线性规划图解法 (2) 掌握线性规划的对偶价格等灵敏度概念 (3) 掌握相关软件的使用和报告分析	2	4	4
第 4 章 线性规划在市场营销、财务和运作管理领域的应用	(1) 了解线性规划的实际应用领域 (2) 掌握专业相关领域的 LP 应用建模	4	4	4

(续)

教学内容	学习要点	课时安排		
		研究生	MBA 学生	本科生
第 5 章 高级线性规划应用 (第 17 章、第 18 章)	(1) 了解 LP 在其他领域的应用 (2) 了解或掌握单纯形法原理和对偶原理	4	2	2
第 6 章 分配与网络模型	(1) 掌握运输、指派和组、转运最短路模型 (2) 了解最大流模型、生产库存的网络模型	2~4	2	2
第 7 章 整数线性规划	(1) 掌握 0-1 变量的建模技巧 (2) 了解整数规划的理论难点及算法	2~4	2	2
第 8 章 非线性最优化模型	(1) 掌握各种建模技巧 (2) 了解算法思想	2~4		
第 9 章 项目安排: 计划评审法/关键路径法	(1) 掌握 PERT/CPM 基本原理 (2) 掌握绘制网络图 (3) 了解时间-成本平衡技术及有关软件使用	2~4	2~4	2
第 10 章 库存模型	(1) 掌握 EOQ 模型原理 (2) 了解并掌握 EOQ 随机模型	4~6	4	4
第 11 章 等候线模型	(1) 了解排队论模型分类与基本原理 (2) 掌握单一渠道模型 (3) 了解多渠道模型扩展	4~6	4	4
第 12 章 模拟	(1) 了解风险分析与模拟基本原理 (2) 了解并掌握库存、排队模拟过程	2~4	2~4	2
第 13 章 决策分析	(1) 掌握乐观、悲观、后悔值、期望值方法 (2) 了解并掌握风险分析及样本信息价值	2~4	2~4	2
第 14 章 多准则决策	(1) 掌握目标规划模型 (2) 了解并掌握层次分析法 AHP	4	4	2
第 15 章 预测	(1) 了解时间序列与回归分析 (2) 掌握移动平均、指数平滑技术 (3) 掌握趋势预测与季节预测方法	4	4	
第 16 章 马尔可夫过程	(1) 了解马氏过程的基本原理	2		
案例讨论: 结合本课程各章的内容, 提供若干案例, 建议各章选择 1~2 个案例, 让学生分组讨论分析, 提出解决问题的方案。		4~8	6~12	4~8
课时总计		40~60	40~60	36~40

注: 课时可由教师根据专业需要灵活掌握分配使用。

我们很高兴看到本书的第12版出版,20多年来,本书一直处于该领域的领先地位。第12版的目的是与前几版一样,就是为了使本科生及研究生能够更好地理解管理科学在决策制定过程中的作用。本书包括很多成功应用管理科学的案例。前几版的读者向我们反映说,这些应用案例对于他们将管理科学应用于自己公司提供了许多启发和借鉴。

本书一贯采用应用导向和从问题背景出发的写作方式,通过问题的描述介绍管理科学技术,开发管理科学方法与模型来提出相应问题的解决方案或建议。我们发现,这种方法不仅可以帮助学生了解管理科学的应用过程,而且了解管理科学是如何辅助决策的。

从第1版开始,我们就面对这样一个挑战:如何帮助工商管理和经济类专业的学生更好地理解与应用管理科学中的数学与技术方面的概念。从我们的同事以及数千名学生的反映情况来看,我们成功地回应了这个挑战。事实上,很多忠实读者的评论和建议也是本书如此成功的一个主要原因。

本书采用被广泛认可的术语,使得那些想进一步阅读的学生很容易读懂更高水平的材料。为了帮助学生更深入地学习,本书后面介绍了参考资料和相关的书籍。

第12版的变化

《数据、模型与决策》第12版是一个重要的修订版。我们很喜爱这本书,下面是我们所做的一些改变以及改变的原因。

新成员加入了本书作者团队

在开始进行内容变动之前,我们想宣布一个新成员加入了本书作者团队,他的名字是基普·马丁。1981年,基普于辛辛那提大学获得博士学位,并与当前的作者:戴维 R. 安德森、丹尼斯 J. 斯威尼和托马斯 A. 威廉斯一起,在那里学习。丹尼斯 J. 斯威尼是他的论文导师。当基普在辛辛那提大学做研究生助理时,他教授了第1版的《数据、模型与决策》。现在基普是芝加哥大学的教授,并且在管理科学和计算机技术领域拥有很高的声望。他写了两本书,还在我们领域的顶级期刊上发表了很多文章。我们欢迎基普加入到我们的团队,希望在未来几年内,他带来的新观点将使本书变得更好。

在准备第12版时,我们保留了以前版本的结构和方法,但是基于课

堂教学的经验以及前几版读者的建议，我们进行了很多修改，使其更加面向管理实践，可读性也更强。这个版本最大的改变是增加了对建模和管理上的解释的关注，更少地强调求解算法的细节。我们已经把关于求解算法的大部分内容转移到本书随附的学生 CD 上，同时增加了关于线性规划应用和非线性规划应用的新章节。本书采用计算机软件作为求解模型的主要途径。指导教师如果想花更多的时间了解求解技术的细节，他就应该花更多的时间去看 CD 上的内容。

线性规划应用被扩展成两章

线性规划应用的内容被扩展成两章。第 4 章包括在传统商业领域的营销、财务以及运作管理上的应用等内容。第 5 章涵盖了在数据包络分析、收益管理、投资组合模型以及博弈论上的应用。投资组合模型和博弈论的内容是新添加的。

新的第 6 章：分配与网络模型

第 6 章包含了关于运输、分配和转运问题的内容，也包含了关于最短路径问题以及最大流问题的内容。在以前的版本里，这些问题与求解的特殊算法分散在不同的章节里。特殊算法已经放到本书随附的 CD 中。这些问题现在都作为线性规划来解决。我们不必弄懂特殊算法，只须关注建模以及管理上的解释。因为管理科学家软件，或者其他学生喜爱的软件，都可以解决这些问题。

新的第 8 章：非线性最优化模型

第 12 版增加了一章非线性最优化模型。这一模型的应用包括：关于建立指数化基金的投资组合模型、马科维茨投资组合模型、非线性的混合问题、关于预测新产品或新服务使用情况的巴斯模型。本章的重点在于问题设定以及对解的解释。本章中的非线性模型可以通过 Excel 规划求解或者通过 LINGO 优化求解。学生可以在本书随附的 CD 上得到这两个软件。以后学习本章内容不必再要求学生有微积分方面的训练。

实践中的管理科学

“实践中的管理科学”栏目是一些简短的小文章，描述了本章所讲解的知识是如何应用于实践的。有些短文是由实际工作者提供的，其他的来自于像《接口》(Interfaces) 和《今日运筹学/管理科学》(OR/MS Today) 等期刊上的文章。在第 12 版，我们增加了新的“实践中的管理科学”小故事。

案例和习题

本书的一个重要特点是采用的习题与案例问题的质量。本版中我们增加了大约 43 个新的习题和 3 个新的案例问题。增加了新案例问题的章节是：分配和网络模型、非线性最优化模型以及马尔可夫过程。

其他变化

其余的变化很多，不尽详述。我们主要是根据学生和读者的建议做了比较广泛的改进调整。

计算机软件整合

本书不依赖于任何特殊的软件，但是，有些材料适用于那些更通用的软件包，学生 CD 上包括：

- 管理科学家 6.0 及手册；

- LINGO10.0 试用版;
- 规划求解的 7.0 教育版;
- 大部分例子是由微软的 Excel 工作表表示的;
- 用于决策分析的 TreePlan Excel 插件。

所有线性规划和整数规划的计算机求解报告都是由管理科学家 6.0 给出来的, LINGO 的用户也很容易看懂。对喜欢用 Excel 规划求解的老师, 可以从附录当中找到如何求解线性规划和整数规划。在“库存模型”、“等候线模型”和“模拟”几章, 我们是用 Excel 工作表分析问题的。在新增加的非线性规划一章, 我们用 LINGO 软件求解, 当然用 Excel 同样可以解决这类问题。

特色与教学建议

我们继承了老版本的许多特色, 其中比较重要的有“注释与评论”。

注释与评论

在很多节的结尾, 我们都给出了注释与评论, 为学生提供了关于方法论及其应用的进一步见解。注释与评论包括方法论的局限性提醒、应用的建议、相关方法和技术的考虑, 以及其他方面的内容。

戴维 R. 安德森
丹尼斯 J. 斯威尼
托马斯 A. 威廉斯
基普·马丁

目 录

作者简介 译者序 教学建议 前言

第1章 导论	1
1.1 解决问题与制定决策	2
1.2 定量分析与制定决策	3
1.3 定量分析	4
1.4 成本、收入与利润模型	9
1.5 管理科学技术	11
本章小结	13
专业术语	13
习题	14
案例问题 高尔夫联合会的日程 安排	15
附录 1A 管理科学家软件	15
附录 1B 用 Excel 做盈亏平衡分析 ..	17

第2章 线性规划导论	19
2.1 一个简单的最大化问题	20
2.2 图解法	23
2.3 极点与最优解	31
2.4 Par 公司问题的计算机求解	33
2.5 一个简单的最小化问题	35
2.6 特例	38
2.7 线性规划的通用符号	42
本章小结	43

专业术语	44
习题	44
案例问题 1 工作载荷平衡	50
案例问题 2 生产战略	50
案例问题 3 哈特风险基金	51
附录 2A 用管理科学家软件求解 线性规划问题	52
附录 2B 用 LINGO 求解线性规划 问题	52
附录 2C 用 Excel 求解线性规划 问题	53

第3章 线性规划的灵敏度分析与 最优解的解释	57
3.1 灵敏度分析简介	58
3.2 图解法灵敏度分析	58
3.3 灵敏度分析: 计算机求解	63
3.4 多于两个决策变量的情况	69
3.5 电子通信公司问题	76
本章小结	80
专业术语	81
习题	81
案例问题 1 产品混合问题	91
案例问题 2 投资战略	91
案例问题 3 卡车租赁策略	92
附录 3A 使用 Excel 进行灵敏度 分析	92
附录 3B LINGO 的灵敏度分析报告 ..	94

第4章 线性规划在市场营销、财务和运作管理领域的应用	96	第7章 整数线性规划	198
4.1 市场营销应用	97	7.1 整数线性规划的分类	199
4.2 财务应用	101	7.2 全整数线性规划的图解法与计算机解法	200
4.3 生产管理应用	107	7.3 含有0-1变量的整数线性规划的应用	204
4.4 混合问题	118	7.4 0-1整数变量在建模过程中的灵活性分析	215
习题	121	本章小结	218
案例问题1 广告战	126	专业术语	218
案例问题2 Phoenix 计算机	126	习题	219
案例问题3 纺织厂生产计划	127	案例问题1 课本出版	222
案例问题4 劳动力安排	128	案例问题2 伊戈国有银行	223
案例问题5 Cinergy 煤分配	129	案例问题3 含有更换成本的生产计划	223
附录4A Hewlitt 公司财务计划的Excel 求解	130	附录7A 整数线性规划的Excel 解法	224
第5章 高级线性规划应用	134	第8章 非线性最优化模型	227
5.1 数据包络分析	134	8.1 一个生产应用——对Par公司的再思考	228
5.2 收益管理	140	8.2 建立一个指数化证券投资基金	233
5.3 投资组合模型和资产分配	145	8.3 Markowitz 投资组合模型	237
5.4 博弈论	151	8.4 另一混合问题	239
本章小结	159	8.5 预测一个新产品的使用	243
专业术语	159	本章小结	247
习题	159	专业术语	247
第6章 分配与网络模型	162	习题	247
6.1 运输问题	162	案例问题 有交易成本的投资组合最优化	250
6.2 指派问题	167	附录8A 用LINGO 求解非线性问题	253
6.3 转运问题	171	附录8B 用Excel 规划求解非线性问题	254
6.4 最短路径问题	176	第9章 项目安排：计划评审法/关键路径法	256
6.5 最大流问题	179	9.1 活动时间已知的项目安排	256
6.6 生产和库存应用	182		
本章小结	185		
专业术语	185		
习题	186		
案例问题1 Solutions Plus	191		
案例问题2 分销系统设计	192		
附录6A 运输、指派与转运问题的Excel 解	193		

9.2 活动时间不确定的项目安排	263
9.3 时间与成本抉择	269
本章小结	272
专业术语	273
习题	273
案例问题 R. C. Coleman	277
第10章 库存模型	278
10.1 经济订货量(EOQ)模型	278
10.2 经济生产批量模型	284
10.3 有计划缺货时的库存模型	287
10.4 EOQ模型的数量折扣	290
10.5 概率需求下的单阶段库存模型	291
10.6 概率需求下的订货数量——再订货点模型	295
10.7 概率需求下的定期检查模型	298
本章小结	300
专业术语	301
习题	302
案例问题1 万戈制造公司	304
案例问题2 河城消防队	305
附录10A EOQ模型下最佳经济订货量(Q)的公式推导	306
附录10B 批量生产模型下最佳批量(Q^*)的公式推导	306
第11章 等候线模型	307
11.1 等候线系统的结构	308
11.2 到达服从泊松分布、服务时间服从指数分布的单列等候线模型	311
11.3 到达服从泊松分布、服务时间服从指数分布的多列等候线模型	314
11.4 等候线模型中的一般关系	317
11.5 等候线的经济性分析	318
11.6 其他等候线模型	320
11.7 到达服从泊松分布、任意服务时间的单列等候线模型	320
11.8 到达服从泊松分布、任意服务时间且无等候线的多列模型	322
11.9 有限客源的等候线模型	324
本章小结	326
专业术语	327
习题	327
案例问题1 支线航空公司	330
案例问题2 办公设备公司	331
第12章 模拟	333
12.1 风险分析	334
12.2 库存模拟	343
12.3 等候线模拟	347
12.4 其他模拟问题	355
本章小结	356
专业术语	357
习题	357
案例问题1 Tri-State公司	360
案例问题2 海港沙丘高尔夫场地	362
案例问题3 Drive-Thru 饮料公司	363
附录12A 用Excel做模拟	364
附录12B 用Crystall Ball模拟的PortaCom问题	368
第13章 决策分析	372
13.1 构造问题	373
13.2 未知概率的决策	375
13.3 已知概率的决策	376
13.4 风险分析与灵敏度分析	379
13.5 有样本信息的决策分析	383
13.6 计算分支概率	389
本章小结	392
专业术语	393
习题	394
案例问题1 财产购置策略	398
案例问题2 法律抗辩策略	399
附录13A 用决策树进行决策	400

第 14 章 多准则决策	405	专业术语	454
14.1 目标规划:建模与图解法	405	习题	454
14.2 目标规划:较复杂问题的解法	411	案例问题 1 预测销售	457
14.3 计分模型	415	案例问题 2 预测损失的销售量	458
14.4 层次分析法	419	附录 15A 运用 Excel 进行预测	459
14.5 运用 AHP 确定优先级	420	附录 15B 运用 CB Predictor 进行预测	460
14.6 运用 AHP 解决综合排名问题	425		
本章小结	426	第 16 章 马尔可夫过程[⊖]	463
专业术语	427	16.1 市场份额分析	463
习题	427	16.2 应收账款分析	469
案例问题 EZ 拖船公司	431	本章小结	472
附录 14A 使用 Excel 的计分模型 ...	431	专业术语	473
		习题	473
第 15 章 预测	433	案例问题 黑杰克游戏中发牌人的吸收状态概率	474
15.1 时间序列的组成要素	434	附录 16A 矩阵记法及运算	475
15.2 平滑法	436		
15.3 趋势投影法	441	附录 A 标准正态分布表	478
15.4 趋势和季节因素	443	附录 B $e^{-\lambda}$ 的值	479
15.5 回归分析	448	附录 C 推荐阅读和参考文献	480
15.6 定性方法	452	附录 D 部分习题答案	482
本章小结	453		

⊖ 第 17 章 ~ 第 21 章见本书所附光盘。

第 1 章

导 论

作为一种基于科学方法的决策工具，管理科学大量使用定量的分析方法。涉及定量决策方法的知识体系有若干不同的称谓，除了管理科学外，还有两个被广泛接受的名称：运筹学与决策科学。而如今，许多人在用管理科学、运筹学及决策科学这三个术语时已不再区分。

20 世纪早期由泰勒倡导的科学管理革命给管理中定量方法的应用奠定了基础。然而现代管理科学研究一般被认为发端于第二次世界大战期间，那时为了处理一些军事中的战略与战术问题，还成立了一些专门的团队。而这些团队也往往由不同专业的人员（如数学家、工程师及行为科学家）组成。他们一起合作，运用科学方法来解决一般性问题。第二次世界大战后，许多团队的成员仍在管理科学领域继续着他们的研究。

第二次世界大战后有两方面的发展推进了管理科学在非军事领域的应用。一是持续的研究促进了方法论的大发展。这其中最重要的也许当属 1947 年由 George Dantzig 发现的解决线性规划问题的单纯形法。在方法论方面取得进展的同时，数字计算机的计算能力也有了一个飞跃。计算机使得人们可以借助方法论上的最新成果来解决大量不同的问题。计算机技术不断发展，如今个人计算机也能解决一些比在 20 世纪 90 年代大型机所能解决的规模更大的问题。

正如前言里所述，本书的目的是为了让学生对管理科学在决策过程中所起的作用有一个完整的概念性理解，即本书是以应用为导向的。为了加强本书的应用性，让读者更好地了解诸多已经成功运用管理科学的例子，本书在专栏实践中的管理科学中，提供了一些文章，每一篇文章都对在实践管理中管理科学的某一方面的应用做了概述。在专栏 1-1 实践中的管理科学中，我们介绍了美国航空公司的收入管理，这是管理科学在航空行业中最重要应用之一。

专栏 1-1 实践中的管理科学

美国航空公司的收入管理

说到管理科学成功应用的案例，我们不能不提起一个运筹学小组在美国航空公司所做的精彩工作。1982 年，Thomas M. Cook 加入了美国航空公司的一个由 12 名运筹学分析员组成的小组。在 Cook 的指导下，运筹学小组迅速发展成为一个拥有 75 名专家的团队，他们建立各种模型，开展各种研究以支持高层管理的决策。如今，该运筹学团队被命名为 Sabre，在全球聘请了 10 000 多名相关专家。

20 世纪 70 年代后期，由于航空业的不规范，该团队发现了运筹学的一个最重要的运用。因为不规范，大量的低成本航空公司可以将座位的价格卖得比那些大公司（如美国航空公司）低很多。面对着如何竞争的困境，运筹学团队建议提供不同的票价等级（折扣票价或全价），在此过程中，他们还创立了管理科学的一个新领域：产出或收入管理。

运筹学团队运用预测和优化技术来确定要有多少座位以折扣价来销售，多少座位按全价销售。尽管最初的实施结果相对来说比较粗糙，但团队不断完善系统中起主导作用的预测和优化模型，以获得更优的数据。Cook 算了算，在他任内收入管理至少发展了四代。每一代都比前一代产生超过 1 亿美元的增量利润。现在美国航空公司的收入管理系统每年都要产生将近 10 亿美