



教材精品译丛

THOMSON
SOUTH-WESTERN



*An Introduction to
Management Science
Quantitative Approaches to
Decision Making
(10th Edition)*



数据、模型与决策

(原书第10版)

戴维·R·安德森 (David R. Anderson) (辛辛那提大学)
(美) 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) (罗切斯特技术学院)

于淼 等译

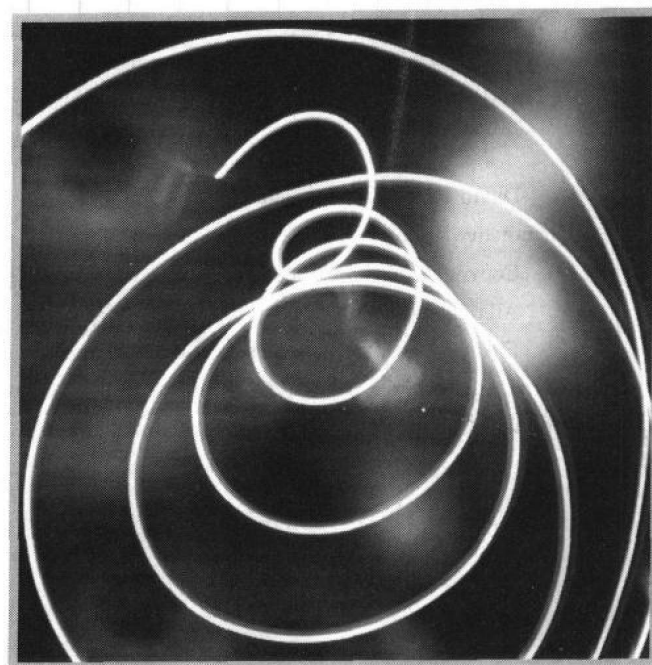


机械工业出版社
China Machine Press



教材精品译丛

*An Introduction to
Management Science
Quantitative Approaches to
Decision Making
(10th Edition)*



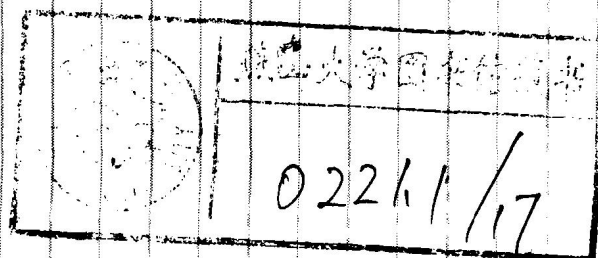
数据、模型与决策

(原书第10版)

0523/02

戴维·R·安德森 (David R. Anderson) (辛辛那提大学)
(美) 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) (罗切斯特技术学院)

于森等译



05
132



0763991

-95



机械工业出版社
China Machine Press

本书的结构安排非常合理。首先在概论部分介绍了与管理科学有关的概念和方法；接着从最基本的线性规划开始，介绍了线性规划的应用、敏感度分析和解答的意义和如何使用图解法、计算机以及单纯形法求解线性规划，进而讨论了整数规划问题的解法和应用；然后介绍了网络模型中的最短路线问题、最大流问题；如何使用计划评审法（PERT）和关键路线法（CPM）对项目进行安排；如何应用各种库存模型和等候线模型解决实际问题，最后还介绍了使用决策树进行决策分析以及动态规划的相关知识。书中采用了大量真实的案例、小品，让人感受到管理科学在实际应用中的重要位置。

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: An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, 10th ed.

Copyright © 2003 by South-Western, a division of Thomson Learning.

All rights reserved.

First published by Thomson Learning, United States of America. Reprinted for People's Republic of China by Thomson Learning Asia and CMP under the authorization of Thomson Learning. No part of this book may be reproduced in any form without the express written permission of Thomson Learning Asia and CMP.

本书中文简体字版由汤姆森学习出版集团授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2003-0282

图书在版编目（CIP）数据

数据、模型与决策（原书第10版）/（美）安德森（Anderson, D. R.）等著；于森等译. —北京：机械工业出版社，2003.5

（MBA教材精品译丛）

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

ISBN 7-111-12005-1

I. 数… II. ①安… ②于… III. 线性规划—研究生—教材 IV. 0221.1

中国版本图书馆CIP数据核字（2003）第027976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：石会敏 版式设计：刘永青

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003年7月第1版第1次印刷

889mm×1194mm 1/16·42印张

定价：69.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

译者序

从事管理学的研究和教学工作多年，也拜读过许多管理学大师的名著，但翻开这本由戴维·R·安德森博士等人编著的《数据、模型与决策》，仍使我有耳目一新的感觉。本书行文流畅、材料充实、例题新颖、内容严谨，而且面向实际应用。20年来一直处于管理科学领域的领先地位，至今已再版10次，不愧为管理科学领域难得一见的优秀著作。

众所周知，管理科学所研究的内容是应用各种数学方法与模型辅助管理决策活动。目前，国内也出版了不少关于管理科学的教材，但是质量良莠不齐，有些过分偏重于介绍数学方法，整篇尽是复杂的公式与推导过程；有些却又矫枉过正，对数学理论轻描淡写，以致读者在遇到实际问题时不知如何是好。如何在理论与实践中找到一个结合点，使经济和管理类的学生能够运用数学和技术方面的知识解决实际问题，是管理科学教学工作中所遇到的一个重大的挑战。《数据、模型与决策》一书为我们带来了答案。书中包含大量的数学知识，但是每个技术上的知识都是以实例作为依托，没有空中楼阁的感觉，即使是文科背景的读者阅读起来也毫不费力。

本书结构安排得非常合理。首先在概论部分介绍了与管理科学有关的概念和方法；接着从最基本的线性规划开始，介绍了线性规划的应用、灵敏度分析和解答的意义，以及如何使用图解法、计算机以及单纯形法求解线性规划，进而讨论了整数规划问题的解法和应用；然后介绍了网络模型中的最短路线问题、最小树形图问题和最大流问题；如何使用计划评审法（PERT）和关键路线法（CPM）对项目进行安排；如何应用各种库存模型和等候线模型解决实际问题，最后还介绍了使用决策树进行决策分析以及动态规划的相关知识。书中采用了大量真实的案例、小品，让人感受到管理科学在实际应用中的重要位置。此外本书介绍了大量的计算机解题方法，结合相应的软件使用，事半功倍。在某些章节后面精挑细选的故事，给人启迪，引人思考。这本应用性强、技术含量高的经典教材一定会成为我国广大读者的良师益友，值得大力推广。

由于译者水平有限，时间仓促，书中难免有翻译不当之处，欢迎读者指正。

在这里我还要向翻译过程中向我提供支持和帮助的同事、学生给予感谢，他们是北京航空航天大学的周志忠博士后、杨纪成博士、陈匀、张崴、林翀、周晟瀚、邵小海等同学以及北京外国语大学的李琴等多位同学。与他们相处的日子中，我也学到了许多，谨此一并致谢。

于森

2002年7月25日

于北京外国语大学

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。生于北达科他州的大福克斯。早年在朴杜大学获得学士、硕士和博士学位。现任学院定量分析部和管理工程系主任，并任工商管理学院的联合主任。在大学的领导层中也处要职。而且他还是大学决策系统的第一协调人。

在辛辛那提大学，安德森教授向经济专业的学生教授统计概论、回归分析、多变量分析，以及管理科学方面的课程。安德森教授同时还在华盛顿劳工部教授统计方面的课程。由于在学生工作以及教学方面的杰出成就，他获得了多项奖励。

安德森教授还与其他一些教授共同编著了统计学、管理科学、线性规划等9本著作。他还是一位抽样和统计方面的咨询员。

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。生于艾奥瓦州的得梅因。在Drake大学获得工商管理学士学位，在印第安纳大学获得工商管理硕士、博士学位，并且还是该大学NDEA组织的成员。在1978~1979年期间，斯威尼在宝洁公司的管理科学小组工作；在1981~1982年期间，曾在杜克大学做客座教授。斯威尼教授是辛辛那提大学定量分析部的部长，并任工商管理学院的联合主任。

斯威尼教授发表过的有关于管理科学和统计方面的文章和著作多达30余篇。国家科学基金、IBM、宝洁公司、联邦部门仓库系统、Kroger和辛辛那提燃气电力公司都曾资助其在这些方面的研究工作，研究的成果刊登在《管理科学》(*Management Science*)、《运筹学》(*Operations Research*)、《数学规划》(*Mathematical Programming*)、《决策科学》(*Decision Sciences*) 等杂志上。

斯威尼教授主要参与编著本书关于统计、管理科学、线性规划、生产运作管理方面的内容。

托马斯·A·威廉斯 (Thomas A. Williams)

托马斯·A·威廉斯是罗彻斯特理工学院 (RIT) 工商学院的教授。他出生于纽约的埃尔迈拉，在克拉克大学获得学士学位。而后，在Rensselaer Polytechnic研究所继续深造，并获得硕士、博士学位。

威廉斯教授曾经在辛辛那提大学工作过7年，并且为大学建立了一个研究生管理系统，参与了协调工作。在RIT他是决策科学部的主任。他教授管理科学、统计，并且还教授回归论和决策分析这两门研究生课程。

威廉斯教授参与了本书管理科学、统计、生产控制管理、数学等部分内容的编写。同时他还是很多名列《财富》500强公司的顾问，他研究的范围从日期分析到大型的回归模型，内容广泛。

我们非常高兴看到《数据、模型与决策》第10版出版,20年来,这本书一直处于该领域的领先地位。第10版的目的是使本科生和研究生能够更好地了解管理科学在决策制定方面的作用。本书包括很多成功应用管理科学的案例。老读者告诉我们,这些案例给他们很多启示。

管理科学是面向应用的,其中的问题也是以应用为背景的,这是本书的特点。在介绍这些应用的同时,我们引出了相应的管理科学的方法。这些方法和模型中包括了如何对问题进行求解的技术。我们发现,这种方法可以使学生不再只拘泥于研究管理科学是如何应用的,还使他们了解管理科学是如何辅助决策的。

从第1版开始,我们就面对着这样的挑战:如何将本书管理科学中的数学和技术方面的知识介绍给经济专业的学生。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,一些忠实读者的评论和建议对本书的成功帮助很大。本书还引用了大量被广泛接受的理论,使水平较高的学生可以阅读到一些高水平的材料。为帮助同学更深入地学习,书后还介绍了参考资料和一些相关的书。

第10版的变化

在第10版中,我们保留了以前版本的结构和方法。但基于课堂教学的经历,以及读者的建议,我们进行了很多修改,使本书内容更加面向管理,可读性更强。

决策分析

第14章内容主要是强调如何对决策分析问题进行表达与构造,其中包括比较少见的技术细节,比如计算概率等。影响图、风险分析、风险组合、回归的敏感分析都增加了进去,专业词汇都是最新的,反映了现有的该领域的情况。

加入了新的面向应用的内容

为了说明管理科学在收益管理系统中的重要作用,我们增加了第4章(线性规划应用),介绍了现在航空业的收益管理。这章的内容说明了航空业如何使用线性规划模型决定折扣机票和全价的机票各卖多少可以使公司的利润最大。为了说明管理科学的另外一个应用,我们又增加了第11章(库存模型),用它来决定一个汽车租赁公司应该有多少辆汽车。

在营销领域,最近几年我们看到了数百篇结合分析的应用文章。结合分析是用来确定消费者对某种产品的价值认定的方法。在第8章(整数线性规划)我们说明了如何将结合分析的结果应用于整数线性规划模型中,选择合适的产品设计使公司的市场份额最大。

其他一些变化

关于最大流算法章节在本书中会详细地加以说明,第7章(运输、配置和转载问题)中我们将介绍如何使用运输交换模型对最大化浮动问题进行分析 and 求解。使用Excel解决信息交换问题的方法在第7章的附录中。根据学生和读者的建议,我们对该章节还做了大量的修改。

管理科学的应用

整本书都包含着一些应用管理科学的小故事，它们描述了管理科学的实际应用情况。这些文章大多来自交流或者当代运筹学/管理学。新版中我们增加了9篇新故事。

关于计算机软件

我们努力使这本书不依赖于任何软件，但如果你能使用一些比较流行的软件，那么书中一些文章读起来会比较容易。在线性规划和整数规划章节中的计算机输出结果的显示都来源于管理科学软件。LINDO的输出结果简单易懂不用做什么说明。对于喜欢使用Excel Solver的读者来说，附录中我们使用Excel Solver对线性和整数规划问题进行了说明与求解。在库存一章，我们将向大家介绍在Excel工作表中如何表示等候线和仿真的分析结果。

案例和问题

高质量的问题与案例是本书的一个特点。再版中我们增加了25个新问题和4个新案例。其中两个是线性规划的问题，一个是仿真的问题，一个是决策制定的问题。其中一个线性规划案例写入了第4章，关于Cinergy公司的用煤量问题。案例要求学生不再单单计算出结果；我们认为它是包含3章线性规划知识的比较好的案例。

特点和教学方法

我们继承了老版本的很多特点。其中一些主要的内容如下。

注释

注释的语言精练，为学生拓宽了视角，新版本继承了这个特点。注释在页下，使学生更好地理解文中的概念和词汇。

附注与评论

每节的最后我们都设计了附注与评论，使学生更加深入地了解定量分析的方法及其应用。附注与评论中包括对方法的警告和限制、应用的建议、新技术的描述等等。

自测练习

本书的练习称为自测练习。练习的答案在书后的附录中。做完练习以后学生可以立刻检查，以评估他对本章概念的理解情况。

教学重点的灵活性

本书的设计使教师很容易灵活地挑选教学重点。如下一学期课时和1/4学年课时的教学

重点, 供教师参考。

一学期课时

重点放在线性规划、模型的建立和应用

- 简介 (第1章)
- 线性规划简介和计算机求解 (第2章和第3章)
- 线性规划问题的应用 (第4章)
- 运输、配置和转载模型 (第7章)
- 整数线性规划 (第8章)
- 项目安排: Pert/CPM (第10章)
- 库存模型 (第11章)
- 等候线 (第12章)
- 仿真 (第13章)
- 决策分析 (第14章)
- 制定多准则决策 (第15章)

对于课时是一个学期的情况, 如果任课教师希望将重点放在模型的建立和其他的应用上, 可以在第4章上多花些时间, 或增加一些主题。

1/4学年课时

重点放在线性规划、模型的建立和应用

- 简介 (第1章)
- 线性规划简介和计算机求解 (第2章和第3章)
- 线性规划问题的应用 (选取第4章和第7章的部分内容)
- 项目安排: Pert/CPM (第10章)
- 等候线 (第12章)
- 仿真 (第13章)
- 决策分析 (第14章)

致谢

我们必须对那些对本书的出版给予过帮助的人表示感谢, 他们的建议和评论对我们非常重要。

戴维·R·安德森
丹尼斯·J·斯威尼
托马斯·A·威廉斯

目录

译者序
作者简介
前言

第1章 管理科学简介	1
1.1 解决问题与制定决策	3
1.2 定量分析与制定决策	4
1.3 定量分析	5
1.3.1 建立模型	5
1.3.2 数据准备	7
1.3.3 模型的求解	8
1.3.4 编写报告	9
1.3.5 实施中需要注意的问题	9
1.4 成本、收益和利润的模型	10
1.4.1 成本数量模型	10
1.4.2 收益数量模型	11
1.4.3 利润数量模型	11
1.4.4 盈亏平衡分析	11
1.5 管理科学的方法	12
最常用的方法	13
1.6 小结	13
专业术语	14
问题	14
附录1-1 Management Scientist应用软件	17
附录1-2 使用Excel对盈亏平衡点进行分析	18
管理科学的实际应用：密德公司	21

第2章 线性规划	23
2.1 一个简单的最大化问题	24

2.1.1 问题成型	25
2.1.2 派公司问题的数学表述	26
2.2 图解法求模型的解	27
2.2.1 画图时需要注意的问题	33
2.2.2 图解法求最大化问题概要	35
2.2.3 松弛变量	35
2.3 极点和最优解	36
2.4 对于派公司问题的计算机求解	38
计算机输出结果的说明	38
2.5 一个简单的最小化问题	40
2.5.1 图解法解最小化问题的主要步骤	41
2.5.2 剩余变量	41
2.5.3 计算机求解M&D公司的问题	43
2.6 特例	43
2.6.1 多重最优解	43
2.6.2 无可行解	44
2.6.3 无界解	45
2.7 通用的线性规划符号	46
2.8 小结	48
专业术语	49
问题	49
附录2-1 使用Management Scientist 解线性规划问题	60
附录2-2 使用LINDO解线性规划问题	61
附录2-3 使用Excel解线性规划问题	62

第3章 线性规划的灵敏度分析和 解答的意义	66
3.1 灵敏度分析简介	67
3.2 图解灵敏度分析	68
3.2.1 目标函数系数	68
3.2.2 约束条件右边值的变化	71

3.3 敏感性分析的计算机求解	72	4.5.2 DEA方法概述	133
3.3.1 计算机的输出	73	4.5.3 DEA线性规划模型	134
3.3.2 多系数同时变化	74	4.5.4 DEA方法总结	136
3.3.3 计算机的输出——第二个例子	75	4.6 收益管理	137
3.3.4 对偶价格的深入理解	76	4.7 小结	141
3.4 当决策变量多于两个的时候	77	专业术语	142
3.4.1 对派公司问题的修改	77	问题	142
3.4.2 牧草农场的问题	81	附录 用Excel解决威尔特公司的财政计划	
3.4.3 建立牧草农场问题的方程	81	问题	157
3.4.4 用计算机对牧草农场问题进行求解		管理科学的实际应用：马拉松石油公司	160
及解的说明	82		
3.5 电子通信公司问题	84	第5章 线性规划：单纯型方法	161
3.5.1 建立数学方程	84	5.1 单纯型方法的代数纵览	162
3.5.2 计算机求解及其含义	85	5.1.1 单纯型方法的代数属性	163
3.6 小结	88	5.1.2 基本解决方案的制定	163
专业术语	88	5.1.3 基本可行解	164
问题	88	5.2 表单形式	165
附录 使用Excel进行敏感度分析	102	5.3 建立初始单纯型表单	166
管理科学的实际应用：伊士曼·柯达	105	5.4 改进解决方案	168
第4章 线性规划应用	107	5.5 计算下一个表单	169
4.1 市场营销应用	108	5.5.1 迭代结果的说明	171
4.1.1 媒体选择	108	5.5.2 向更优解推进	172
4.1.2 市场营销调查	110	5.5.3 最优解的说明	173
4.2 财政应用	112	5.5.4 单纯型方法的总结	174
4.2.1 投资组合选择	112	5.6 表单形式：基本案例	174
4.2.2 财务计划	115	5.6.1 大于和等于约束条件	175
4.3 生产管理应用	118	5.6.2 等于约束条件	178
4.3.1 制造或购买决策	118	5.6.3 减去负的右边值	178
4.3.2 生产计划	121	5.6.4 建立表单形式步骤的总结	179
4.3.3 劳动力分配	126	5.7 解决一个最小化问题	180
4.4 混合问题	129	5.8 特例	181
4.5 数据封套分析	132	5.8.1 不可行性	181
4.5.1 评估医院绩效	133	5.8.2 无界解	182
		5.8.3 选择性最优解	183

5.8.4 退化	184	7.4 产量与库存应用	231
5.9 小结	186	7.5 运输单纯型方法：有特殊目的 解决方案的步骤（选读）	234
专业术语	186	7.5.1 阶段I：发现初始的可行解决方法	234
问题	187	7.5.2 阶段II：修改至最佳方案	237
第6章 基于单纯型方法的敏感分析 和对偶性	194	7.5.3 运输单纯型方法小结	243
6.1 借助单纯型构图的敏感分析	195	7.5.4 问题的变化	244
6.1.1 目标函数系数	195	7.6 配置问题：特殊用途的解决步骤 （选读）	245
6.1.2 右侧值	198	7.6.1 找到线路的最小数目	246
6.1.3 同步变化	202	7.6.2 问题的变化	247
6.2 对偶性	202	7.7 小结	249
6.2.1 对偶变量的经济学含义	204	专业术语	249
6.2.2 运用对偶性确定初始解	205	问题	250
6.2.3 发现任意初始问题的对偶性	206	附录 运输、配置及转载的Excel解决 方法	263
6.3 小结	207	管理科学的实际应用：宝洁公司	268
专业术语	207	第8章 整数线性规划	269
问题	208	8.1 整数线性规划模型的类型	270
管理科学的实际应用：业绩分析公司	214	8.2 全整数线性规划的图像解法与 计算机解法	271
第7章 运输、配置和转载问题	216	8.2.1 LP松弛的图解法	272
7.1 运输问题：网络模型和线性规划 公式	217	8.2.2 近似得到整数结果	272
7.1.1 问题的变化	220	8.2.3 全整数问题的图解法	273
7.1.2 运输问题线性规划的一般模型	221	8.2.4 应用LP松弛法建立范围	274
7.2 配置问题：网络模型和线性规划 公式	223	8.2.5 计算机解法	274
7.2.1 问题的变化	225	8.3 含有0-1变量的应用规划	274
7.2.2 配置问题线性规划的一般模型	225	8.3.1 资金预算	275
7.2.3 多种配置	225	8.3.2 固定成本	276
7.3 转载问题：网络模型和线性规划 公式	226	8.3.3 分配系统设计	277
7.3.1 问题的变化	230	8.3.4 银行选址	281
7.3.2 转载问题的一般常用线性规划 模型	230	8.3.5 产品设计和市场份额的优化	283
		8.4 0-1整数变量赋予构建模型的 灵活性	286

8.4.1 多选择性和互斥性约束	286	10.3.2 紧缩的线性规划模型	340
8.4.2 n 选 k 约束	287	10.4 小结	341
8.4.3 条件约束和相等约束	287	专业术语	341
8.4.4 关于灵敏度分析的讨论	287	问题	342
8.5 小结	287	管理科学的实际应用: 西森古德·迈尔	
专业术语	288	公司	351
问题	288		
附录 整数线性规划的Excel解法	298	第11章 库存模型	353
管理科学的实际应用: 凯特隆	300	11.1 经济订货数量模型	354
第9章 网络模型	302	11.1.1 关于订货数量的决策	357
9.1 最短路线问题	303	11.1.2 关于订货时间的决策	358
最短路线算法	304	11.1.3 EOQ模型的敏感度分析	358
9.2 最小支撑树问题	309	11.1.4 EOQ模型的Excel解决方案	359
最小支撑树法	310	11.1.5 小结EOQ模型的假设	360
9.3 最大流量问题	312	11.2 经济批量生产模型	360
9.4 小结	314	11.2.1 总费用模型	361
专业术语	314	11.2.2 经济批量生产	362
问题	315	11.3 有计划缺货下的库存清单模型	363
管理科学的实际应用: EDS	323	11.4 EOQ模型中的数量折扣	366
第10章 项目安排: 计划评审法/关键		11.5 有概率要求的单一时限的库存	
路线法	324	模型	368
10.1 活动时间已知的项目安排	325	11.5.1 强森鞋业公司	368
10.1.1 关键路线的概念	326	11.5.2 全国汽车租用公司	370
10.1.2 关键路线的决定	327	11.6 概率需求下的订货量-再订购点	
10.1.3 PERT/CPM的作用	330	模型	371
10.1.4 PERT/CPM小结	331	11.6.1 关于订货数量的决定	372
10.2 活动时间不确定的项目安排	332	11.6.2 关于订货时间的决定	372
10.2.1 道特的Porta-Vac 项目	332	11.7 概率需求下的定期审查模型	374
10.2.2 活动时间不确定	333	更为复杂的定期审查模型	377
10.2.3 关键路线	334	11.8 小结	377
10.2.4 项目完成时间的可变性	336	专业术语	378
10.3 对耗时交易的思考	337	问题	379
10.3.1 紧缩活动时间	338	附录11-1 EOQ模型下最佳订货量 Q 的	
		公式推导	386

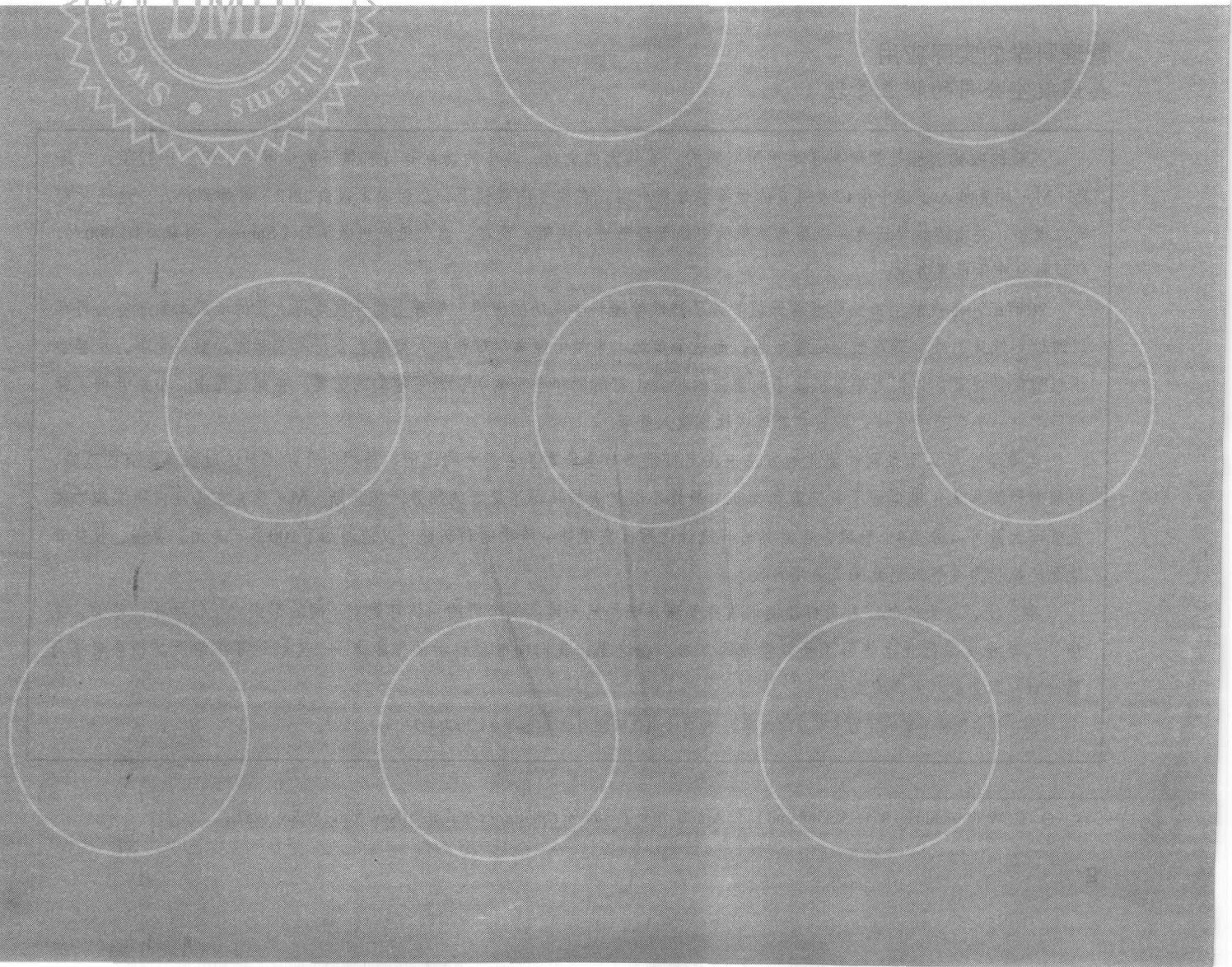
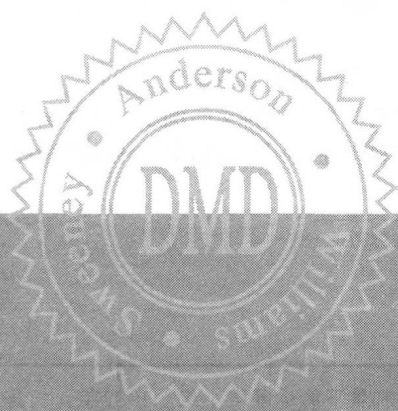
附录11-2 批量生产模型下最佳批量(Q^*)	清除了受阻顾客的M/G/k模型的运行参数	405
的公式推导	12.9 有限客源的等候线模型	407
管理科学的实际应用: CVS公司	有限客源的M/M/1模型的运行参数	407
第12章 等候线模型	12.10 小结	409
12.1 等候线系统的结构	专业术语	409
12.1.1 单列等候线	问题	410
12.1.2 到达间隔分布	管理科学的实际应用: 花旗银行	418
12.1.3 服务时间分布	第13章 仿真	420
12.1.4 排队原则	13.1 风险分析	421
12.1.5 稳态运行	13.1.1 PortaCom 项目	422
12.2 符合泊松分布、服务时间为指数	13.1.2 What-If 分析	422
分布的单列等候线模型	13.1.3 仿真	423
12.2.1 运行参数	13.1.4 对PortaCom问题的仿真	429
12.2.2 伯格·度姆快餐店问题的运行	13.2 库存仿真	431
参数	对巴特尔库存问题的仿真	433
12.2.3 管理者对等候线模型的应用	13.3 等候线仿真	435
12.2.4 改善等候线运行	13.3.1 哈蒙德斯伯特储蓄银行的ATM	
12.2.5 等候线模型的Excel解决方案	等候线	435
12.3 到达为泊松分布、服务时间为	13.3.2 顾客抵达时间	435
指数分布的多列等候线模型	13.3.3 顾客服务时间	436
12.3.1 运行参数	13.3.4 仿真模型	436
12.3.2 伯格·度姆快餐店问题的运行	13.3.5 对哈蒙德斯伯特储蓄银行ATM	
参数	问题的仿真	439
12.4 等候线模型的一般关系	13.3.6 对两台ATM机的仿真	440
12.5 等候线的经济分析	13.3.7 两台ATM机的仿真结果	441
12.6 其他等候线模型	13.4 其他仿真问题	443
12.7 符合泊松分布、服务时间任意的	13.4.1 计算机实现	444
单列等候线模型	13.4.2 检验和确认	444
12.7.1 M/G/1模型的运行参数	13.4.3 应用仿真的优点和不足	444
12.7.2 持续的服务时间	13.5 小结	445
12.8 符合泊松分布、服务时间任意	专业术语	446
且无等候线的多列模型	问题	446
	附录13-1 电子表格的模拟	454

附录13-2 使用水晶球的PortaCom问题的 模拟	458	附录 电子表格的决策分析	505
管理科学的实际应用: 法莫斯克·阿泊强 有限公司	462	管理科学的实际应用: 俄亥俄·爱迪生 公司	508
第14章 决策分析	464	第15章 多准则决策问题	511
14.1 构造问题	465	15.1 目标规划: 公式法和图解法	512
14.1.1 影响图	465	15.1.1 形成约束条件和目标方程式	513
14.1.2 结算表	466	15.1.2 根据优先级列出目标函数	514
14.1.3 决策树	466	15.1.3 图解法	514
14.2 无概率的决策	467	15.1.4 目标规划模型	516
14.2.1 乐观法	467	15.2 目标规划: 较复杂问题的解法	517
14.2.2 保守法	468	15.2.1 阳光海岸办公用品	518
14.2.3 最小遗憾法	468	15.2.2 建立目标等式	518
14.3 有概率的决策	469	15.2.3 建立目标方程式	519
完美信息的期望值	471	15.2.4 计算机解决方案	520
14.4 风险分析和敏感度分析	472	15.3 计分模型	521
14.4.1 风险分析	472	15.4 层次分析法	525
14.4.2 敏感度分析	473	建立层次	526
14.5 有抽样信息的决策分析	476	15.5 运用AHP建立优先级	526
14.5.1 影响图	476	15.5.1 成对比较	526
14.5.2 决策树	477	15.5.2 成对比较矩阵	528
14.5.3 决策战略	479	15.5.3 综合处理	528
14.5.4 风险组合	481	15.5.4 一致性	529
14.5.5 抽样信息的期望值	482	15.5.5 选车题中的其他成对比较	530
14.5.6 抽样信息的效率值	483	15.6 运用AHP建立综合优先排名	532
14.6 计算分支概率	483	15.7 小结	533
14.7 效用和决策	486	专业术语	533
14.7.1 效用值的含义	486	问题	534
14.7.2 确定结算额的效用值	487	附录 使用电子数据表格的计分模型	541
14.7.3 期望效用值法	489	第16章 预测	542
14.8 小结	490	16.1 时间序列的组成因素	544
专业术语	491	16.1.1 趋势因素	544
问题	492	16.1.2 周期因素	545

16.1.3 季节因素	545
16.1.4 不规则因素	545
16.2 在预测中使用平滑法	545
16.2.1 移动平均法	546
16.2.2 加权移动平均法	548
16.2.3 指数平滑法	548
16.3 在预测中使用趋势预测法	552
16.4 在预测中使用趋势和季节因素	554
16.4.1 乘积模型	555
16.4.2 计算季节指数	556
16.4.3 对时间序列的非季节化处理	558
16.4.4 使用非季节化时间序列来确定 趋势	559
16.4.5 季节调整	560
16.4.6 建立在月度数据上的模型	560
16.4.7 循环因素	561
16.5 在预测中使用回归分析	561
16.5.1 将回归分析作为一种因果预测法 使用	561
16.5.2 将回归分析与时间序列数据结合 使用	565
16.6 预测的定性方法	566
16.6.1 德尔菲法	566
16.6.2 专家判断法	567
16.6.3 场景描述法	567
16.6.4 直觉法	567
16.7 小结	567
专业术语	568
问题	568
附录 预测的电子报表软件	577
管理科学的实际应用: 辛辛那提燃气与 电力公司	579

第17章 马尔可夫过程	581
17.1 市场占有率分析	582
17.2 应收账款分析	587
17.2.1 基本矩阵和相关计算	588
17.2.2 为可疑账户设立备抵金额	589
17.3 小结	590
专业术语	591
问题	591
附录 矩阵表示法和运算	595
管理科学的实际应用: 美国审计总局	598
第18章 动态规划	600
18.1 最短路线问题	601
18.2 动态规划符号	603
18.3 背包问题	606
18.4 生产和存货控制问题	610
18.5 小结	613
专业术语	613
问题	613
管理科学的实际应用: 美国环境保护 委员会	618
附录A 标准正态概率分布表	620
附录B $e^{-\lambda}$ 的值	621
附录C 参考文献	622
附录D 偶数问题的答案	624
附录E 自测题的答案	636

第1章 管理科学简介



管理科学是一门运用科学的方法,依靠广泛的定量分析进行决策的学科。这种以定量的方法进行决策的知识体系有很多不同的称谓。除了管理科学,运筹学和决策科学也是人们所熟知的两个名字。现在,很多场合这3个名称可以互换使用。

泰勒在19世纪初创建了科学管理,是他第一次将定量的方法运用于管理领域。但是,人们普遍认为现代管理科学诞生于第二次世界大战时期,当时为了处理战争中遇到的战略和战术上的问题,一些国家成立了科研小组,这些小组由不同专业的科研人员(如数学家、工程师、行为学家)组成,他们在一起运用科学的手段解决一般性的问题。第二次世界大战后,很多组织成员仍然继续他们在管理科学领域里的研究工作。

第二次世界大战以后,管理科学经历了两次大发展,促进了它在非军事领域上的应用。首先,持续的研究促进了大量方法理论的产生,其中的代表人物是乔治·丹捷格,他在1947年发现了解决线性规划问题的单纯型方法。这以后,大量的方法理论不断地产生,终于在1957年,由丘奇曼、阿可夫和阿诺夫共同编著的第一本有关运筹学方面的书正式出版了。^①

在方法理论大量产生的同时,数字计算机推动了计算能力爆炸式的进步。计算机使从业人员能够运用先进的方法理论解决大量的问题。而且进步仍在继续,现在的个人计算机的性能已经优于早期的计算机,第二次世界大战之后诞生的理论方法广泛应用于个人计算机,并发挥着比20世纪90年代初更显著的作用。

正如序言中所说,这本书的目的是使学生更好的理解管理科学的概念和它在决策中所扮演的角色。同时,我们又说,这本书是面向应用的。为了增强它的应用性,我们提供了一些实际生活中成功应用管理科学的例子,这些例子浅显易懂,适合学生学习。管理科学的应用案例贯穿于整本书,每个案例都是管理科学在应用中的精华。比如美国航空公司的收益管理,就是管理科学在航空工业史上成功应用的典范。

管理科学的实际应用

美国航空公司的收益管理

美航的收益管理是管理科学运用于实践的一次伟大的成功,其中的功臣是美航属下的运筹学小组。1982年,托马斯·M·库克加入了这个由12人组成的运筹学分析小组。在库克的带领下,小组成员很快由12人增加到75人,这些专家建立模型,并指挥科学研究,以帮助美航的中级管理者进行决策。现在,这个组织叫做军刀(Sabre),有职员10 000人,广泛地分布于世界各地。

20世纪70年代航空工业的管理开放导致了这次管理科学成功的应用,管理上的开放使得大量的低成本航空公司可以通过更低廉的票价进入航空运输市场,而这个市场本来是由像美航那样的大型航空公司所垄断的。面对竞争,运筹学小组制定了对策,他们为乘客提供不同价位的机票(打折的和全价的)以满足他们的需要。在此过程中,小组开创了管理科学中一个崭新的领域,即收益管理或称作收入管理。

运筹学小组运用预测和优化的方法来决定打折票与全价票各占多大的比例。虽然刚开始实行的时候多少有些残酷,但随着预测和优化模型地不断完善和提高,最终小组使美航获得了更好的绩效。托马斯·M·库克在任期内所实施的收益管理大致可以分为4个阶段,在对其进行统计之后,发现每一阶段的利润都比以前增加了100多万美元。现在,收益管理系统每年为美航多创造10亿美元的收入。

事实上,今天的航空公司都在使用收益管理系统,只不过不同公司的系统可能有不同的形式。不仅如此,船舶、旅店、汽车租赁等行业也使用了收益管理的方法。在这里,我们向管理科学的先驱者——美航运筹小组及其领导者托马斯·M·库克致以崇高的敬意。

注:选自彼特·霍纳写的《军刀的故事》,摘自《现代管理科学/运筹学》(2000年7月)。

① C. W. Churchman, R. L. Ackoff, and E. L. Arnoff, *Introduction to Operations Research* (New York: Wiley, 1957).