



教材精品译丛

THOMSON
SOUTH-WESTERN



An Introduction to Management Science

*Quantitative Approaches to
Decision Making
(11th Edition)*

数据、模型与决策 管理科学篇

(原书第11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) (罗切斯特理工学院)

侯文华 等译



附光盘

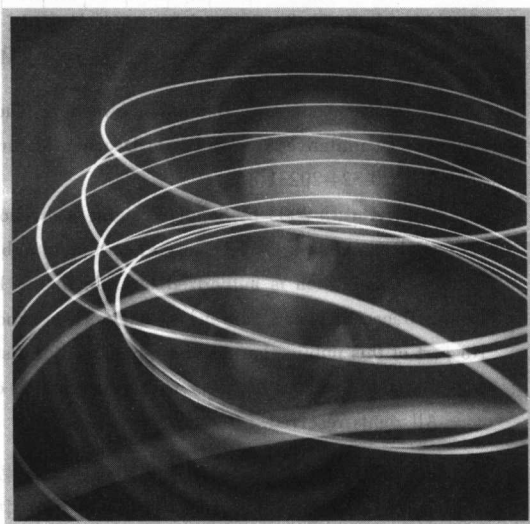


机械工业出版社
China Machine Press



教材精品译丛

*An Introduction to
Management
Science
Quantitative Approaches to
Decision Making
(11th Edition)*



数据、模型与决策

管理科学篇

(原书第11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) (罗切斯特理工学院)

侯文华 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书的目的是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11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. An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, 11th edition.

ISBN 0-324-20231-8

Copyright © 2005 by South-Western, a division of Thomson Learning.

CMP is authorized by Thomson 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.

本书原版由汤姆森学习出版集团出版。本书中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团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。

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

981-265-436-4

本书版权登记号:图字:01-2005-5327

图书在版编目(CIP)数据

数据、模型与决策:管理科学篇(原书第11版)/(美)安德森(Anderson, D. R.)等著;侯文华等译. -北京:机械工业出版社,2006.6

(MBA教材精品译丛)

书名原文:An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making
ISBN 7-111-18795-4

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(2006)第027595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:石美华 版式设计:刘永青

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2006年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·33.5印张

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 Purdue 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作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，他被提名并获得诸多奖项。

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生产改进中心的教授及创办人。在爱荷华州的得梅因出生的他获得了 Drake 大学的工商管理科学学士 (B. S. B. A.) 学位，并在印第安纳大学获得工商管理硕士 (MBA) 及工商管理博士 (DBA) 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，曾在杜克大学做客座教授。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、Kroger 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、管理科学、线性规划及生产运作管理。

托马斯 A. 威廉斯 (Thomas A. Williams)

托马斯 A. 威廉斯教授是罗彻斯特理工学院 (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）大学获得科学学士学位。研究生学习是在 Rensselaer 理工学院进行的，在那里他获得了科学硕士及博士学位。

在加入 RIT 工商学院之前，威廉斯教授在辛辛那提大学工商管理学院已工作了 7 年，为该大学开发了一个本科生信息系统，并担任负责人。在 RIT，他是决策科学系的第一任系主任。他教授管理科学与统计课程，以及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、生产运作管理以及数学。他还是数家《财富》500 强企业的顾问，他从事的项目从数据分析到大规模回归模型的开发。

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。

而另一方面，管理又的确是一门科学。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工具书。本书的三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。这也使得本书二十多年来一版再版，拥有众多的读者。

在本书中，作者把原本枯燥的、太技术化的理论赋予“血肉”，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简入深。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、管理科学家（Management Scientist）专业软件以及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、最大流量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精品经典著作。

为方便读者使用本书，应出版社的要求，我们将原书各章后“问题”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。

参加本书部分翻译与校对工作的主要是南开大学商学院管理科学与工程系的教师及硕博研究生们：侯文华教授、方磊教授、张建勇博士、张旻博士、张文卿、葛日红、张辉、徐振刚、吴琳、徐路明、夏君、彭雅瑞等。全书在翻译过程中得到了机械工业出版社华章分社的石美华、李欣玮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

2006年3月26日

于南开园

对本书第 11 版的出版，我们非常高兴，二十多年来，本书一直处于该领域的领先地位。第 11 版的目的与前几版相同，就是为了使本科生及研究生能够更好地了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。前几版的读者反映说，这些案例对于他们将管理科学应用于其自己的公司提供了许多的启发和借鉴。

本书一贯是以问题为背景，从而面向应用。通过问题的描述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。我们发现，这种以问题为背景的方法使学生不仅了解管理科学的应用程序，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专业的学生更好地理解与应用管理科学相关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，一些忠实的读者的评论与建议对本书的成功帮助也很大。

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。为了帮助学生更深入地学习，书末附录 C 中还介绍了参考资料和相关的书籍。

第 11 版的变化

在准备第 11 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

学生版的决策树 (TreePlan) 软件的使用方法在第 14 章的附录 14A 中进行了介绍。TreePlan 是微软 Excel 的一个宏插件，用它在 Excel 里可以画决策树。填好所有的概率和支付信息，TreePlan 就可以计算出最优策略。TreePlan 软件使得对决策问题的灵敏度分析及全面分析变得非常容易。

实践中的管理科学

“实践中的管理科学”栏目包含了一些管理科学实际应用的小故事。

⊙ 我们只翻译了原书前言中的一部分资料，一些与中国读者不太相关的信息被省略。——译者注

本版我们添加了 17 篇新故事，大多选自《Interfaces》或《OR/MS Today》杂志。在本书第 10 版很多章的最后都有一节“实践中的管理科学”，其中的内容都是由实际工作者提供的，描述了其公司在实际中如何成功地应用管理科学。本版我们对其进行了修改并结合每章的内容，放进了“实践中的管理科学”栏目。全书约有 50 个“实践中的管理科学”小故事。

计算机软件

我们努力使本书不依赖于任何软件，但是如果你能使用一些流行的软件，那么书中的一些材料读起来会比较容易。Excel 插件 TreePlan 用于决策分析，Crystal Ball 用于模拟，Premium Solver 用于线性与整数规划。

介绍线性规划与整数规划的各章的计算机求解的结果都是由管理科学家软件 (6.0) 给出的。LINDO 的用户解释这些报告应该毫无困难。对于喜欢用 Excel Solver 的读者，我们在章末附录中介绍了如何构建与求解线性规划和整数规划模型。在“库存管理”、“等候线”（排队论）、“模拟”几章中，我们介绍了如何用 Excel 工作表对有关问题进行分析。

管理科学家软件 6.0

随书我们免费附带了一个新版本的管理科学家软件。随书光盘里面带有管理科学家软件的 6.0 版软件及使用手册，该版本的用户界面有了很大的改善。例如，如果显示器达到 1024×768 或更高的分辨率，用户就可以输入 9 个变量及 30 个约束条件的线性规划，而不需要滚动输入窗口。

案例和问题

本书的一个重要特点是它所采用的问题或案例的质量。本版中我们增加了大约 30 个新的问题及 6 个新的案例问题。第 1 章中我们增加了一个新的案例，线性规划部分增加了 2 个，库存模型部分增加了 1 个，模拟部分增加了 2 个。第 1 章的案例不需要任何专业的知识。这是个很容易理解的调度问题，但用试错法却很难求解。我们的目的是在前面用问题来挑战学生，从而说明简单算法的价值。这应该是个激发学生学习管理科学兴趣的好方法。

其他变化

其余的变化太多，不尽详述。我们主要是根据学生和读者的建议做了更广泛的改进。

特色与教学建议

我们继承了老版本的很多特色，其中比较重要的有如下几点。

旁白

本书一贯的特色是对一些关键知识和其他额外的观点进行注释，加以强调。设计这些与正文稍有区别的旁白的目的是为了强调并加强读者对本书中出现的术语及概念的理解。

注释与评论

在很多节的结尾，我们都给出了注释与评论，为学生提供了关于术语及其应用的更多的见解。注释与评论包括术语的提醒或限制、应用的建议、更多技术考虑的简要说明以及其他的内容。

课程大纲的灵活性

本书在选择内容以满足特定课程需要时增强了教师的灵活性。下面的一学期课程安排和 1/4 学年课程安排给出了参考建议。

一学期

重点放在线性规划、建模及应用上。

- 引言 (第 1 章)
- 线性规划和计算机求解导论 (第 2、3 章)
- 线性规划的应用 (第 4 章)
- 运输、指派与转运问题 (第 7 章)
- 整数线性规划 (第 8 章)
- 项目安排: 计划评审法/关键路径法 (第 10 章)
- 库存模型 (第 11 章)
- 等候线模型 (第 12 章)
- 模拟 (第 13 章)
- 决策分析 (第 14 章)
- 多准则决策 (第 15 章)

对于课时是一个学期的情况, 如果教师希望将重点放在模型建立及其他应用上, 可以在第 4 章上增加时间, 或增加一些主题。

1/4 学年

- 引言 (第 1 章)
- 线性规划和计算机求解导论 (第 2、3 章)
- 线性规划的应用 (第 4、7 章所选部分)
- 项目安排: 计划评审法/关键路径法 (第 10 章)
- 等候线模型 (第 12 章)
- 模拟 (第 13 章)
- 决策分析 (第 14 章)

戴维 R. 安德森
丹尼斯 J. 斯威尼
托马斯 A. 威廉斯

目 录

作者简介

译者序

前言

第1章 引言	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
问题	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	32
2.5 一个简单的最小化问题	34
2.6 特例	38
2.7 线性规划的通用符号	41
本章小结	42
专业术语	43
问题	43

案例问题 1 工作载荷平衡	48
案例问题 2 生产策略	48
案例问题 3 哈特风险基金	48
附录 2A 用管理科学家软件求解 线性规划问题	49
附录 2B 用 LINDO 求解线性规划 问题	50
附录 2C 用 Excel 求解线性规划 问题	50

第3章 线性规划的灵敏度分析与 最优解的解释	55
3.1 灵敏度分析简介	56
3.2 图解法灵敏度分析	57
3.3 灵敏度分析: 计算机求解	61
3.4 多于两个决策变量的情况	67
3.5 电子通信公司问题	73
本章小结	76
专业术语	77
问题	77
案例问题 1 产品混合问题	84
案例问题 2 投资策略	84
案例问题 3 卡车租赁策略	84
附录 3A 使用 Excel 进行灵敏度 分析	85

第4章 线性规划的应用	87
4.1 市场营销应用	88

4.2 财务应用	92	7.2 指派问题: 网络模型与线性规划 模型	184
4.3 生产管理应用	98	7.3 转运问题: 网络图与线性规划 模型	188
4.4 混合问题	108	7.4 生产与库存应用	193
4.5 数据包络分析	111	7.5 运输单纯形法: 带特殊目标解决 方案的步骤 (选读)	195
4.6 收入管理	117	7.6 指派问题: 带特殊目标的求解 步骤 (最优化)	204
本章小结	121	本章小结	207
专业术语	122	专业术语	208
问题	122	问题	208
案例问题 1 广告战	127	案例问题 分销系统设计	214
案例问题 2 Phoenix 计算机	128	附录 7A 运输、指派与转运问题的 Excel 解	215
案例问题 3 纺织厂生产计划	128		
案例问题 4 劳动力安排	129		
案例问题 5 Cinergy 煤分配	129		
附录 4A Hewlett 公司财务计划的 Excel 求解	130		
第 5 章 线性规划的单纯形法	134	第 8 章 整数线性规划	220
5.1 单纯形法的代数方法	135	8.1 整数线性规划的分类	221
5.2 表格形式	137	8.2 全整数线性规划的图解法与 计算机解法	223
5.3 建立初始单纯形表	137	8.3 含有 0-1 变量的整数线性规划的 应用	225
5.4 改进解	140	8.4 0-1 整数变量在建模过程中的 灵活性分析	235
5.5 计算下一张表	141	本章小结	238
5.6 单纯形表的一般形式	146	专业术语	238
5.7 解最小化问题	151	问题	239
5.8 特例	152	案例问题 1 课本出版	242
本章小结	157	案例问题 2 伊戈国有银行	243
专业术语	157	案例问题 3 含有更换成本的生产 计划	243
问题	158	附录 8A 整数线性规划的 Excel 解法	243
第 6 章 基于单纯形的灵敏度分析 与对偶	162	第 9 章 网络模型	246
6.1 基于单纯形表的灵敏度分析	162	9.1 最短路问题	247
6.2 对偶	170	9.2 最小支撑树问题	251
本章小结	175	9.3 最大流量问题	254
专业术语	175	本章小结	256
问题	175	专业术语	256
		问题	256
第 7 章 运输、指派与转运问题	179		
7.1 运输问题: 网络模型与线性规划 模型	179		

案例问题 救护车的路线安排	259
---------------------	-----

第 10 章 项目安排：计划评审法/

关键路径法	261
-------------	-----

10.1 活动时间已知的项目安排	262
10.2 活动时间不确定的项目安排	268
10.3 时间与成本抉择	274
本章小结	278
专业术语	278
问题	279
案例问题 R.C.Coleman	282

第 11 章 库存模型

11.1 经济订货量(EOQ)模型	284
11.2 经济生产批量模型	290
11.3 有计划缺货时的库存模型	292
11.4 EOQ 模型的数量折扣	295
11.5 概率需求下的单阶段库存模型	297
11.6 概率需求下的订货数量—再订货点模型	300
11.7 概率需求下的定期检查模型	303
本章小结	306
专业术语	306
问题	307
案例问题 1 万戈制造公司	310
案例问题 2 河城消防队	
附录 11A EOQ 模型下最佳经济订货量(Q)的公式推导	311
附录 11B 批量生产模型下最佳批量(Q^*)的公式推导	311

第 12 章 等候线模型

12.1 等候线系统的结构	313
12.2 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	316
12.3 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	319
12.4 等候线模型中的一般关系	322
12.5 等候线的经济性分析	323

12.6 其他等候线模型	325
12.7 到达服从泊松分布、任意服务时间的单列等候线模型	325
12.8 到达服从泊松分布、任意服务时间且无等候线的多列模型	327
12.9 有限客源的等候线模型	329
本章小结	331
专业术语	332
问题	332
案例问题 1 支线航空公司	335
案例问题 2 办公设备公司	

第 13 章 模拟

13.1 风险分析	338
13.2 库存模拟	346
13.3 等候线模拟	350
13.4 其他模拟问题	358
本章小结	359
专业术语	360
问题	361
案例问题 1 Tri-State 公司	363
案例问题 2 海港沙丘高尔夫场地	
案例问题 3 Drive-Thru 饮料公司	364
附录 13A 用 Excel 做模拟	365
附录 13B 用水晶球模拟的 PortaCom 问题	370

第 14 章 决策分析

14.1 构造问题	374
14.2 未知概率的决策	376
14.3 已知概率的决策	377
14.4 风险分析与灵敏度分析	380
14.5 有样本信息的决策分析	384
14.6 计算分支概率	390
14.7 效用与决策	393
本章小结	396
专业术语	397
问题	398
案例问题 1 财产购置策略	403
案例问题 2 法律抗辩策略	
附录 14A 用决策树进行决策	404

第 15 章 多准则决策	409	附录 16A 运用 Excel 进行预测	461
15.1 目标规划: 建模与图解法	409		
15.2 目标规划: 较复杂问题的 解法	415	第 17 章 马尔可夫过程	463
15.3 计分模型	419	17.1 市场份额分析	464
15.4 层次分析法	422	17.2 应收账款分析	469
15.5 运用 AHP 确定优先级	423	本章小结	472
15.6 运用 AHP 解决综合排名 问题	429	专业术语	472
本章小结	430	问题	473
专业术语	430	附录 17A 矩阵记法及运算	474
问题	431		
案例问题 EZ 拖船公司	434	第 18 章 动态规划	477
附录 15A 使用 Excel 的计分模型	435	18.1 最短路径问题	477
		18.2 动态规划符号	480
第 16 章 预测	436	18.3 背包问题	482
16.1 时间序列的组成因素	437	18.4 生产和库存控制问题	486
16.2 平滑法	439	本章小结	489
16.3 趋势投影法	444	专业术语	489
16.4 趋势和季节因素	446	问题	490
16.5 回归分析	451	案例问题 流程设计	491
16.6 定性方法	455		
本章小结	456	附录	493
专业术语	457	附录 A 标准正态分布表	494
问题	457	附录 B e^{-t} 的值	495
案例问题 1 预测销售	460	附录 C 推荐阅读和参考书目	496
案例问题 2 预测损失的销售	460	附录 D 问题的答案	498

第 1 章

引 言

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，我们介绍了美洲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

美洲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洲航空公司所做的精彩工作。1982 年，Thomas M. Cook 加入了美洲航空公司的一个由 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 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（如美洲航空公司）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。现在美洲航空公司的收入管理系统每年都要产生将近 10 亿美元的收入。

如今，几乎每家航空公司都会采用一些收入管理系统。此外，船运业、酒店业及汽车租赁业也开始使用收入管理的方法。在此，我们向美洲航空公司运筹学团队及其领导者 Thomas M. Cook 所付出的开创性努力表示敬意。

资料来源：Peter Horner, "The Sabre Story," *OR/MS Today* (June 2000).

1.1 解决问题与制定决策

我们可以把解决问题定义成：一个识别实际问题与期望状态之间的差异，然后采取行动解决这种差异的过程。视问题的重要性，需要投入足够的时间和努力进行细致分析，解决问题的过程包含如下 7 个步骤：

1. 识别与定义问题。
2. 确定备选方案集。
3. 确定一个或一组用于评价备选方案的标准。
4. 评价备选方案。
5. 选择一个方案。
6. 实施选定的方案。
7. 对实施结果进行评估，以确定问题是否得到满意解决。

制定决策一般是同解决问题的前五个步骤相联系的。因而，制定决策的第一步是识别与定义问题。决策以选取方案作为结束，也就是做出决定。

下面让我们看一个决策过程的例子。现在我们假设你失业在家，希望找到一份很有前途的工作。你经过努力后，已经有了一些公司愿意录用你，这些公司分别在纽约州的罗切斯特、得克萨斯州的达拉斯、北卡罗来那州的格林斯伯勒以及宾夕法尼亚州的匹兹堡。因此，你面临的决策问题有 4 个备选方案：

1. 接受位于罗切斯特的。
2. 接受位于达拉斯的工作。
3. 接受位于格林斯伯勒的工作。
4. 接受位于匹兹堡的工作。

解决问题的下一步是确定评价这 4 个备选方案所用的标准。很明显，起薪是一项颇为重要的因素。如果对你来说，工资是惟一重要的因素，那么你选择的“最好的”方案一定是起薪最高的公司。这种只根据一个标准来选择最优方案的问题通常称为**单准则决策问题**。

倘若你觉得工作的发展潜力和地点也是非常重要的，那么你的决策问题就有了 3 个标准：起薪、发展潜力和工作地点。这种多于一个标准的决策问题通常称为**多准则决策问题**。

决策的下一步是按照各标准对备选方案进行评估分析。比如，通过对照每份工作的起薪来简单地评价每一个备选方案。而如果要根据发展潜力和报酬来评价，就要困难一些了，因为，一般来说基于主观因素进行的评价分析总是比基于定量分析要来得难些。假设现在你决定用差、较差、一般、好、非常好这几个级别来衡量发展潜力和工作地点，那么可以将这些数据编制成表 1-1。

表 1-1 职位评价决策问题的数据

备选方案	起 薪	工作发展潜力	工作地点
1. 罗切斯特	\$ 38 500	一般	一般
2. 达拉斯	\$ 36 000	非常好	好
3. 格林斯伯勒	\$ 36 000	好	非常好
4. 匹兹堡	\$ 37 000	一般	好

现在你可以从这些备选方案中做一下选择。这对于你来说或许很难，因为这些评价因素并非同等重要，也没有哪种方案在各个标准上都是最优的。有关处理这种情况的方法我们将在以后的学习中介绍。这里我们不妨假设，经过认真地分析以后，你选择了第 3 项；那么第 3 项便成为你的决策。

到这里，决策过程便全部完成，整个过程可以概括成 5 步：

1. 定义问题。
2. 识别备选方案。
3. 确定标准。
4. 评价备选方案。
5. 选择一个方案。

我们发现，相对于整个解决问题的过程来说，这里缺少了两项：方案的实施和对实施结果进行评估以确定是否满意。不提这两项不是说它们不重要，只是制定决策和解决问题所覆盖的范围不同而已。图 1-1 总结了这两种概念的关系。

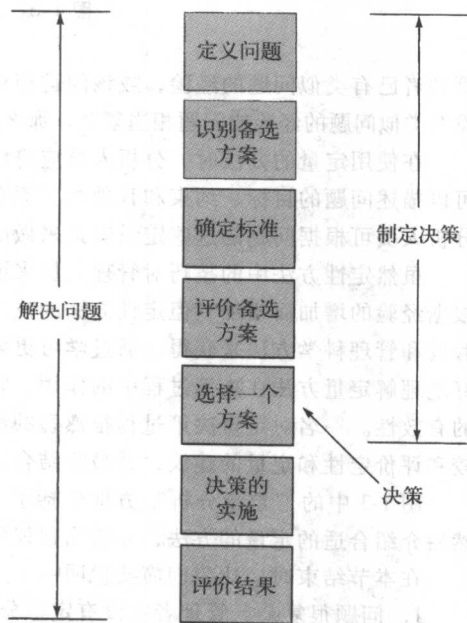


图 1-1 解决问题与制定决策的关系

1.2 定量分析与制定决策

我们来看看图 1-2 所示的流程图。注意，在“对问题进行结构化”栏下结合了决策过程的前三步，而后两步则归入“分析问题”栏下。下面我们详细介绍一下怎样进行组成决策过程的各项活动。

图 1-3 表明，决策过程的分析阶段可能包括两种形式：定性的和定量的。定性分析基本上是基于管理者的判断和经验而进行的；它包含了管理者对问题的直觉，故而更“艺术”而少“科学”。如果

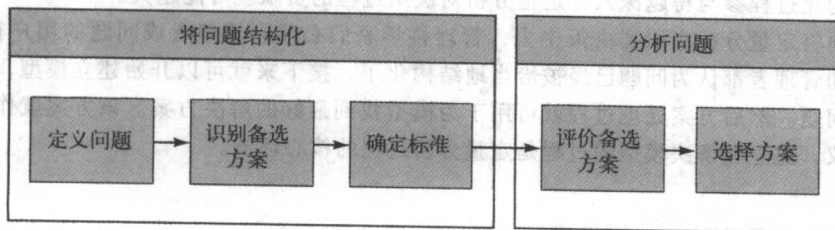


图 1-2 决策过程的另一种分类