

21 世纪工商管理特色教材

# 管理决策方法

问题、模型与决策

MANAGEMENT  
DECISION METHODS

王延章 郭崇慧 叶鑫 编著

21



清华大学出版社

21 世纪工商管理特色教材

# 管理决策方法

问题、模型与决策

清华大学出版社  
北 京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

管理决策方法：问题、模型与决策/王延章，郭崇慧，叶鑫编著. --北京：清华大学出版社，2010.6

(21 世纪工商管理特色教材)

ISBN 978-7-302-22379-5

I. ①管… II. ①王… ②郭… ③叶… III. ①管理学：决策学—高等学校—教材  
IV. ①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 060322 号

责任编辑：刘志彬

责任校对：王荣静

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：清华大学印刷厂

装 订 者：三河市李旗庄少明装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印 张：14

字 数：319 千字

版 次：2010 年 6 月第 1 版

印 次：2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数：1~5000

定 价：25.00 元

---

产品编号：035346-01

## 编辑委员会

名誉主任 王众托

主 任 苏敬勤

副 主 任 李新然

成 员 (按姓氏笔画排列)

王延章 王雪华 王淑娟 刘晓冰

李延喜 李文立 仲秋雁 朱方伟

陈树文 党延忠 戴大双

协 调 张秋艳

# 总序

在管理教育和人才培养的各种制度中,工商管理硕士(MBA)制度是一项行之有效、富有成果的制度,它培养的是高质量的、处于领导地位的  
职业工商管理人才。工商管理硕士教育传授的是面对实战的管理知识和管理经验,而不是侧重理论研究;注重复合型、综合型人才培养,重视能力培养。在发达国家其已经成为培养高级企业管理人才的主要方式。

我国正式开始引进工商管理硕士学位制度始于1984年。但是早在1980年,按照1979年邓小平同志访美期间向当时的美国总统卡特提出由美方派遣管理教育专家来华培训我国企业管理干部的要求,中国和美国两国政府成立了坐落在大连理工大学“中国工业科技管理大连培训中心”。在开始的几年内,办起了学制为8个月的厂长经理讲习班,其教学内容是按照MBA教育的框架“具体而微”地设计的,并开设了MBA教育中所有的核心课程。这种培训教育曾被认为是“袖珍型MBA”,这可以说是MBA理念引入我国的开始。

1984年开始,根据中美两国有关合作进行高级管理人员的第二个五年的协议,由中国的大连理工大学与美国布法罗纽约州立大学合作开办三年制的MBA班,这是对我国兴办MBA教育的一次试点。与此同时,培训中心将美国教授在大连讲学的记录整理出版了一套现代企业管理系列教材,原来共9种,后来扩展为13种,这套教材由企业管理出版社出版,发行超过百万册,填补了当时缺乏面向实际应用类型教材的空白,也为后来的MBA教材建设奠定了一个基础。

我国从1991年开始,正式开办MBA专业学位教育。在经过10多年的实践和摸索之后,中国的MBA教育已经进入一个新的发展时期,目前中国拥有MBA招生和培养资格的院校已经有100余所。这种专业学位的设置使我国的学位制度更趋完善,推动了我国高级专门人才培养的多样化,使学位制度进一步适应科学技术事业和经济建设发展的需要。MBA教育需要适合面对实战的管理知识和管理经验的教材。从1998年开始,作为培训中心依托单位的大连理工大学管理学院,就开始在原来培训班的

系列教材的基础上,吸收近期国内外管理理论和实践的发展成果,结合自己的教学经验,组织编写了 MBA 系列教材 18 种,由大连理工大学出版社出版,共印刷发行了 40 余万册,被许多院校的 MBA 教学和干部培训选用,受到广大读者的欢迎。2005 年,又出版了新的教材系列。

进入 21 世纪以来,国外的管理思想、理论与方法又有了发展。随着我国改革开放步伐的加快和经济建设的进展,在我们的管理实践中,在吸收消化国外先进管理的理论、方法的同时,针对我国在转型期的具体情况,探索具有中国特色的管理思想、方法,也得到很多的成果。目前我们已经可以像我国已故的哲学大师冯友兰教授所说的,从“跟着讲”发展到开始“接着讲”了。因此在管理教育中编写具有中国特色的教材,既有必要性,又有可能性。在 MBA 专业教育方面,我国在多年实践的基础上,也积累了许多经验。特别是由于 MBA 与学术型管理学硕士的培养目标、教学内容与方式有所不同,我国的各院校都注意在教学中引入了案例教学、角色扮演、模拟练习等新型教学活动,这样在我国自编的教材中就有可能选入符合国情的具体内容。

大连理工大学管理学院在从 20 世纪 80 年代就开始进行 MBA 试点以及近 20 年来进行 MBA 学位教育的基础上,决定重新编写一轮新的教材,总结过去的教学与培训经验,吸收国外的最新理论成就,使教材上升一个新的台阶。本次的教材系列包括“管理学”、“财务管理”、“技术管理”、“战略管理”、“管理决策方法”、“管理信息系统”、“营销管理”、“运营管理”、“企业法律环境”、“创业与企业成长”、“投资风险管理”、“项目管理”、“商业伦理”、“会计学”、“现代物流管理”、“项目投融资决策”、“企业知识管理”、“企业社会责任管理”、“创新与变革管理”、“企业文化”、“电子商务”、“人力资源管理”、“组织行为学”、“公司治理”、“管理经济学”、“管理沟通”共 26 种,涵盖了 MBA 基础课程、专业课程与部分新学科的内容,本轮教材的组织 and 撰写具有覆盖面广、关注到新的管理思想和方法、充分利用了自编案例等特点,反映了 MBA 教育的新进展。希望这个教材系列能为我国 MBA 教材添砖加瓦,为 MBA 教育作出应有的贡献。同时也希望这些教材能成为其他专业学位教育和各类管理干部培训的选用教材和参考资料,以及创业人士的有益读物。

衷心盼望采用这些教材的老师和学员在使用过程中对教材的不足之处多提宝贵意见,以便在下一轮修订过程中加以改进。让我们共同努力,把我国的 MBA 教育提高到一个新水平。

王众托

2010 年 2 月

# 前言

人的一生有两个最重要的管理者角色：一是自我管理；二是所承担的社会责任对应的管理，或称社会管理。自我管理的核心是管好身与心，做到身心合一。社会管理包括家庭与社会经济活动的管理，是要做到人我合一。管理的核心是决策，也有学者认为管理就是决策。人的这两个角色有生即来，伴其一生，不可辞退。人生的快乐与幸福、贡献的大与小、辉煌与平凡主要取决于这两个角色做得好与否。古人云“正心、修身、齐家、治国”正是这两类管理的要旨。由于现代科技文明的发展，关于心、身、家、国及整个世界的认知日益深入，身体的复杂性、心理的复杂性、社会的复杂性以及世界的复杂性日益凸显。现代人正处身于信息、知识经济时代，处身于复杂的社会、经济、自然及心理环境之中。因此，我们必须在传承前人的“正、修、齐、治”的精要基础上，学习掌握现代科学管理决策方法，做好自我管理者和 社会管理者。

管理决策方法的核心是运筹学。本书之所以不叫运筹学也不叫数量决策方法，初衷主要是期望它更利于面向管理活动系统的视角思考和发展。现代管理活动离不开信息技术的支撑，信息系统以及决策支持系统已是管理决策的重要支撑环境。而由于管理决策问题的复杂性，决策过程的关键不仅在于问题或模型求解，更取决于如何发现问题、科学定义问题和建立科学的模型。随着知识科学、知识工程以及知识管理学科的发展，相关研究成果自然而然会被引入管理决策方法体系中，一些非数量化的决策方法也会相得益彰。

本教材主要面向管理及相关专业的学生 and 实际工作者，以管理应用为主导，以问题为切入点，以问题定义和模型建立为重心，以决策分析为要旨，并以综合案例融会相关概念与方法，力求便于读者系统理解与掌握管理决策方法论。本书依据 MBA 教指委相关精神，主要参考了韩大卫的《管理运筹学——模型与方法》，宁宣熙、刘思峰的《管理预测与决策方法》，David R. Anderson、Dennis J. Sweeney 和 Thomas A. Williams 的 *An Introduction to Management Science* 等国内外书籍。同

时总结补充了编者等人多年的教学实践和管理决策应用的工程及科学研究实践工作。本书简化了相关的数学理论叙述,突出了问题描述与定义,强化了应用案例。

全书共分6章。第1章为管理决策概述,主要介绍共性基础概念,给出管理决策活动系统行为以及管理决策方法论整体框架。第2章为数学规划方法,主要讲述线性规划、整数线性规划、目标规划,以及存储论和排队论的问题、模型和决策方法。第3章为网络分析,简要介绍图与网络、运输问题、最短路、最小支撑树、最大流和计划评审与优化问题及其决策方法。第4章为预测与仿真,主要介绍时间序列预测、因果关系仿真及预测、定性预测方法和投入产出法。第5章为决策分析,讲述无概率决策、有概率决策、具有预知信息的决策、群决策和对策的问题与方法。第6章为综合案例分析,给出数学规划、网络分析、预测分析和决策分析四个综合案例。

本书第1、4章由王延章编写,第5、6章由郭崇慧编写,第2、3章由叶鑫编写,王延章为主编。本书在编写过程中得到了大连理工大学管理学院及相关老师与研究生的大力支持和帮助,在此深表谢意。

由于编者水平和篇幅所限,书中不足在所难免,殷切希望有关专家和广大读者给予批评指正。

编 者

2009年12月

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第 1 章 管理决策概述 .....    | 1  |
| 1.1 基本概念 .....        | 1  |
| 1.1.1 什么是管理决策 .....   | 1  |
| 1.1.2 什么是管理科学 .....   | 2  |
| 1.1.3 什么是运筹学 .....    | 2  |
| 1.1.4 什么是预测 .....     | 3  |
| 1.1.5 什么是模型 .....     | 3  |
| 1.2 一般决策问题 .....      | 4  |
| 1.2.1 决策问题的概念模型 ..... | 4  |
| 1.2.2 决策方案 .....      | 6  |
| 1.2.3 决策的约束条件 .....   | 6  |
| 1.2.4 决策问题的分类 .....   | 7  |
| 1.3 决策目的描述模型 .....    | 8  |
| 1.3.1 成本数量模型 .....    | 9  |
| 1.3.2 收益数量模型 .....    | 10 |
| 1.3.3 效用模型 .....      | 10 |
| 1.3.4 属性模型 .....      | 11 |
| 1.3.5 多目的折中模型 .....   | 12 |
| 1.4 管理决策过程 .....      | 13 |
| 1.4.1 科学决策的认知过程 ..... | 13 |
| 1.4.2 一般决策过程 .....    | 15 |
| 1.4.3 问题发现与目标确定 ..... | 17 |
| 1.4.4 决策分析与方案选择 ..... | 18 |
| 1.5 决策支持 .....        | 19 |
| 1.5.1 决策支持方法 .....    | 20 |
| 1.5.2 信息分析支持 .....    | 21 |
| 1.5.3 模型分析支持 .....    | 21 |
| 1.5.4 决策支持系统 .....    | 23 |
| 习题 .....              | 25 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第2章 数学规划方法           | 26 |
| 2.1 基本概念及模型          | 26 |
| 2.1.1 数学规划           | 26 |
| 2.1.2 线性规划           | 27 |
| 2.1.3 整数规划           | 27 |
| 2.1.4 目标规划           | 28 |
| 2.1.5 非线性规划          | 28 |
| 2.2 线性规划建模方法         | 28 |
| 2.2.1 决策变量的识别与描述     | 28 |
| 2.2.2 目标函数的识别与描述     | 29 |
| 2.2.3 约束条件的识别与描述     | 29 |
| 2.3 线性规划求解及决策分析      | 30 |
| 2.3.1 线性规划的求解方法      | 30 |
| 2.3.2 线性规划问题的标准化     | 31 |
| 2.3.3 线性规划的解         | 32 |
| 2.3.4 线性规划问题的灵敏度分析概述 | 34 |
| 2.4 管理中的线性规划问题       | 35 |
| 2.4.1 人力资源分配问题       | 35 |
| 2.4.2 生产计划问题         | 36 |
| 2.4.3 套材下料问题         | 37 |
| 2.4.4 配料问题           | 38 |
| 2.4.5 投资问题           | 40 |
| 2.4.6 市场营销调查问题       | 41 |
| 2.4.7 收益管理问题         | 42 |
| 2.5 线性规划的对偶问题        | 44 |
| 2.5.1 线性规划的对偶问题概述    | 44 |
| 2.5.2 线性规划的对偶关系      | 45 |
| 2.5.3 对偶变量的经济学含义     | 46 |
| 2.6 整数线性规划问题         | 47 |
| 2.6.1 整数线性规划的类型      | 47 |
| 2.6.2 工厂的选址问题        | 47 |
| 2.6.3 固定成本问题         | 49 |
| 2.6.4 投资决策问题         | 51 |
| 2.6.5 指派问题           | 52 |
| 2.6.6 产品设计和市场份额的优化问题 | 53 |
| 2.7 目标规划问题           | 56 |
| 2.7.1 目标规划问题实例       | 56 |

|       |                     |    |
|-------|---------------------|----|
| 2.7.2 | 目标规划问题的一般建模方法 ..... | 57 |
| 2.7.3 | 目标规划问题的求解与分析 .....  | 59 |
| 2.8   | 存储论简介 .....         | 60 |
| 2.9   | 排队论简介 .....         | 64 |
| 习题    | .....               | 68 |

### 第3章 网络分析 .....

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 3.1   | 图与网络的基本概念 .....    | 71 |
| 3.2   | 运输问题 .....         | 74 |
| 3.2.1 | 产销平衡问题 .....       | 74 |
| 3.2.2 | 产销不平衡问题 .....      | 75 |
| 3.2.3 | 转运问题 .....         | 77 |
| 3.3   | 最短路问题 .....        | 79 |
| 3.4   | 最小支撑树问题 .....      | 80 |
| 3.5   | 最大流问题 .....        | 81 |
| 3.6   | 网络的计划评审与优化问题 ..... | 83 |
| 3.6.1 | 活动时间确定的项目 .....    | 83 |
| 3.6.2 | 活动时间不确定的项目 .....   | 88 |
| 3.6.3 | 网络计划的优化 .....      | 91 |
| 习题    | .....              | 92 |

### 第4章 预测与仿真 .....

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 4.1   | 基本概念及原理 .....     | 96  |
| 4.1.1 | 预测与仿真的必要性 .....   | 96  |
| 4.1.2 | 预测与仿真问题 .....     | 97  |
| 4.1.3 | 基本原则 .....        | 98  |
| 4.1.4 | 方法分类 .....        | 100 |
| 4.2   | 时间序列预测 .....      | 101 |
| 4.2.1 | 时间序列预测问题 .....    | 101 |
| 4.2.2 | 时间序列的组成因素 .....   | 102 |
| 4.2.3 | 移动平均模型 .....      | 103 |
| 4.2.4 | 指数平滑模型 .....      | 109 |
| 4.2.5 | 混合时间序列模型 .....    | 112 |
| 4.3   | 因果关系仿真及预测 .....   | 113 |
| 4.3.1 | 因果关系仿真及预测问题 ..... | 113 |
| 4.3.2 | 线性回归模型 .....      | 114 |
| 4.3.3 | 非线性回归模型 .....     | 117 |
| 4.3.4 | 类神经网络模型 .....     | 119 |

|                       |                     |            |
|-----------------------|---------------------|------------|
| 4.4                   | 定性预测方法 .....        | 121        |
| 4.4.1                 | 定性预测问题 .....        | 121        |
| 4.4.2                 | 专家判断法 .....         | 122        |
| 4.4.3                 | 德尔菲法 .....          | 125        |
| 4.4.4                 | 调查预测法 .....         | 130        |
| 4.5                   | 投入产出法 .....         | 133        |
| 4.5.1                 | 基本问题 .....          | 134        |
| 4.5.2                 | 基本投入产出模型 .....      | 134        |
| 4.5.3                 | 企业投入产出模型及预测 .....   | 137        |
| 4.5.4                 | 部门间投入产出模型及预测 .....  | 139        |
| 4.5.5                 | 投入产出线性规划模型 .....    | 144        |
|                       | 习题 .....            | 145        |
| <b>第5章 决策分析 .....</b> |                     | <b>147</b> |
| 5.1                   | 无概率决策问题 .....       | 147        |
| 5.1.1                 | 基本问题 .....          | 147        |
| 5.1.2                 | 决策的基本准则 .....       | 147        |
| 5.1.3                 | 决策结果分析 .....        | 151        |
| 5.2                   | 有概率决策问题 .....       | 151        |
| 5.2.1                 | 基本问题 .....          | 151        |
| 5.2.2                 | 最大可能性准则 .....       | 152        |
| 5.2.3                 | 期望值准则 .....         | 153        |
| 5.2.4                 | 最小期望机会损失准则 .....    | 153        |
| 5.2.5                 | 决策树方法 .....         | 154        |
| 5.2.6                 | 序贯决策树 .....         | 154        |
| 5.3                   | 具有预知信息的决策分析 .....   | 156        |
| 5.3.1                 | 基本问题 .....          | 156        |
| 5.3.2                 | 先验概率 .....          | 156        |
| 5.3.3                 | 灵敏度分析 .....         | 158        |
| 5.3.4                 | 信息的价值 .....         | 159        |
| 5.3.5                 | 贝叶斯决策分析 .....       | 159        |
| 5.4                   | 群决策问题 .....         | 161        |
| 5.4.1                 | 基本问题与概念 .....       | 161        |
| 5.4.2                 | 社会选择与投票表决规则 .....   | 161        |
| 5.4.3                 | 专家咨询与多目标群决策方法 ..... | 164        |
| 5.5                   | 对策问题 .....          | 169        |
| 5.5.1                 | 基本概念 .....          | 169        |
| 5.5.2                 | 矩阵对策问题建模与求解 .....   | 170        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 5.5.3 二人无限零和对策问题建模.....  | 175        |
| 5.5.4 二人有限非零和对策问题建模..... | 176        |
| 5.5.5 多人对策问题建模.....      | 179        |
| 习题.....                  | 181        |
| <b>第6章 综合案例分析 .....</b>  | <b>184</b> |
| 6.1 数学规划综合案例 .....       | 184        |
| 6.1.1 案例背景.....          | 184        |
| 6.1.2 案例分析.....          | 185        |
| 6.1.3 结束语.....           | 189        |
| 6.2 网络分析综合案例 .....       | 190        |
| 6.2.1 案例背景.....          | 191        |
| 6.2.2 案例分析.....          | 192        |
| 6.2.3 结束语.....           | 195        |
| 6.3 预测分析综合案例 .....       | 196        |
| 6.3.1 案例背景.....          | 196        |
| 6.3.2 案例分析.....          | 197        |
| 6.3.3 结束语.....           | 200        |
| 6.4 决策分析综合案例 .....       | 201        |
| 6.4.1 案例背景.....          | 201        |
| 6.4.2 案例分析.....          | 203        |
| 6.4.3 结束语.....           | 206        |
| <b>参考文献 .....</b>        | <b>207</b> |

# 第 1 章

## 管理决策概述

### 1.1 基本概念

#### 1.1.1 什么是管理决策

人们的社会经济实践活动,本质上就是认识相关的客观事物特征及其变化规律,认知自身的活动目的性和建立相应目标,并利用客观规律按照设定的目标改造客观世界的过程。管理决策就是有关目的性设定、规律及限制条件辨识和活动方案选择的行为活动。

**例 1-1** 设某个生产型企业可以生产  $n$  种产品,需要  $m$  种生产要素的投入,即包括人、财、物的投入,虽然可通过购置增加资源,但是有限。每种产品市场销售价格和投入要素的价格随市场供需平衡关系变化而变化。各种产品的生产能力可以通过技术投入和加强管理得到提高,但也有限。同时,某种产品的生产要素投入也可通过技术改造进行调整。那么,对应的管理者最典型的管理决策活动就包含了产品生产计划、市场促销、资源投入、技术改造和提升管理水平等,活动的目标就是追求企业利润最大化。

管理决策活动普遍存在于人们生活及企业、政府部门等广义组织的日常及重大事务处理过程中。由于它的普遍性和涉猎的学科之广,直至 20 世纪 70 年代左右才得到普遍认识,“决策”一词才出现在中国字典上,在中国的《辞海》、《辞源》中都没有解释。但我国古人很早就使用了决策的概念、决策的方法。如《史记·高祖本纪》:“夫运筹帷幄之中,决胜于千里之外,吾不如子房”,这里的“运筹”就是决策。在国外决策即“decision making”,这个词首先是美国管理学者巴纳德(C. Barnard)和斯特恩(E. Stene)等在其所著的管理著作中采用的,用以说明组织管理的分权决定问题。后来美国著名的管理学家西蒙(H. A. Simon)进一步发展了组织理论,提出了“管理就是决策”的著名观点。中国学者在翻译时最初用“作出决定”,后来有人用“决策”这个词,这个译法简练而又确切,因此被广泛采用。

决策的字面意义就是“作出决定”,俗称称为拍板,其含义是在几种方案中进行选择。这是对“决策”概念最狭义的理解。从广义上来讲,有的学者提出决策的定义是“为实现某一特定目标,借助一定的科学手段和方法,从两个或两个以上的可行方案中选择一个最优方案,并组织实施的全部行为过程”。也有学者在定义中,包括了更详细的内容,将决策定义为“决策是为了按预期的目的去完成某项任务或解决某个问题,运用各种方法,在系

统地分析主客观条件之后,考虑到未来的状态,根据决策准则,对提出的多种可行方案,进行优选评比,选择合理方案的一种分析过程”。

### 1.1.2 什么是管理科学

管理科学(management science)是研究管理理论、方法以及实践活动的一般规律的科学。管理科学的发展始于 19 世纪末 20 世纪初,以美国工程师费雷德里克·泰罗于 1911 年发表的代表作《科学管理原理》为标志,泰罗因此被誉为“科学管理之父”。管理科学的第二个里程碑创立于 20 世纪 20 年代,以美国哈佛大学教授乔治·奥尔顿·梅奥和费里茨·罗特利斯伯格等的“行为科学理论”为基石。现代管理理论以“系统理论”、“决策理论”、“管理科学理论”等学派为代表,其特点是以系统论、信息论、控制论为其理论基础,应用数学模型和电子计算机手段来研究和解决各种管理问题。相应例 1-1,管理科学就是研究如何科学制定生产计划,进行市场促销,优化资源投入,如何进行技术改造和提升管理水平的理论与方法。

在美国,管理科学有其特定含义,它是一门同运筹学只能勉强有所区别的学科。在我国,管理科学的含义则更加广泛,以致无法确切定义。在很大程度上可以说,管理就是决策,因此管理科学是一门决策科学,即帮助人们正确地决定应付各种复杂情况及解决各种复杂问题的方针和行动,以便有效地管理各种复杂系统使之有序运行的一门科学。而运筹学的首要特点就是能提供科学决策的依据,因此运筹学是管理科学的重要基础,是实行科学管理的强有力工具。

### 1.1.3 什么是运筹学

运筹学(operations research,也译为作业研究)是一门应用数学和形式科学去寻找复杂问题中的最佳或近似最佳的解决方案的科学。运筹学经常用于解决现实社会经济生活实践中的复杂问题,特别是改善或优化现有系统的效能。如例 1-1 中的生产计划决策,运筹学将提供求解在生产能力、投入要素、给定产品及要素市场价格等条件下,使得销售利润最大化的一组产品生产量值的方法。

由于运筹学是一门仍在蓬勃发展的新兴学科,迄今为止,还没有一个公认的运筹学定义。下面再给出几个较有影响的解释作为参考。

运筹学的早期先驱者、英国曼彻斯大学的物理学教授、著名的诺贝尔奖获得者布莱克特(P. M. S. Blackett)曾于 1941 年在关于运筹学第一份备忘录中把运筹学称为“作战的科学分析”(scientific analysis of operations)。这被认为是对运筹学所作的最早描述。在 1943 年 3 月修订的第二份备忘录中,他说:运筹学的“目的是帮助找出一些方法,来改进正在进行中的或计划在将来进行的作战的效率”。

莫尔斯(P. M. Morse)和肯保尔(G. E. Kimball) 1951 年合著出版的《运筹学方法》(Method of Operations Research)一书认为“运筹学是一种科学方法,可以给决策部门提供决策的数量基础,以便能对其指导下的各项活动作出最优决策”。彻尔齐曼(C. W. Churchman)、艾柯夫(R. L. Ackoff)和阿诺夫(E. L. Arnoff)主编的于 1957 年出版的《运

筹学导论》(*Introduction to Operations Research*)一书则认为“运筹学是应用科学的方法、技术和工具来研究系统中的各种运行问题,以便能为决策者提供这些问题的最优方案”。米勒(D. W. Miller)和斯塔尔(M. K. Starr)合著的于1969年出版的《管理决策与运筹学》(*Executive Decision and Operations Research*)一书认为“运筹学是一种应用的决策理论,是运用科学的、数学的或逻辑的方法,帮助决策者克服他所面临的难题,以求达成理想的决策”。

#### 1.1.4 什么是预测

在管理决策活动中经常需要了解和依据客观事物系统的内在因素及外在环境未来可能的状态进行活动方案的选择,这种对不确定的内在因素及外在环境未来可能的状态进行预估和测度的活动就是预测。预测是管理决策活动的重要组成部分。预测过程就是一种科学的分析过程,是借助对客观事物系统过去的探讨和现状的研究,求得对未来的了解,以减少不确定性对自己活动的影响。它是根据过去和现在来预计未来,根据已知推断未知,根据主观经验和教训、客观条件和资料、演变逻辑和推断来寻求事物发展的规律。相应例1-1 管理者在制定生产计划时,需要了解相应产品及投入要素的未来市场价格,那么关于这些价格的预估就是预测。

预测从思路上讲一般有两种:一种是凭经验、靠直觉,没有多大根据,不很科学,即所谓的经验预测或称定性预测;另一种是有科学的理论和方法,有可靠的信息,认识和掌握了客观事物系统规律性,即所谓的科学定量预测。“鉴往知来”应当包括理论、资料、方法、计算、分析和判断等要素,它不排斥经验的重要性。相反,丰富的经验、学识和对情况的深入了解,是做好判断的必备条件。

预测在现代管理决策中至关重要。良好的预测日益成为经济发展、科技发展、教育智力开发、发展新兴工业部门、军事国防建设、生态环境保护等管理决策的必要因素。成功的预测必将产生好的生态、经济和社会效益。预测研究的范围也越来越广泛,几乎涉及人类社会的各个领域。就人类未来活动的预测来说,有社会未来预测、科学预测、技术预测、经济预测、政治预测、军事预测、教育预测等。

#### 1.1.5 什么是模型

从传统意义上讲,模型是客观事物属性及其变化的抽象表述,也可以说是客观事物对象或系统在人们主观知识域上的映象表述。人们对客观事物的认识过程,就是其概念属性、内部与外部联系及变化在主观世界的表述的抽象过程。这种抽象表述除了依赖于事物本身固有的性质外,还依赖于主观知识域。知识域不同会形成不同的抽象表述,从而对一客观事物会有不同的模型。模型具有条理性、简约性、演绎性、连接性和重用性等特征,是对客观事物内在规律的系统化描述,是复杂客观事物系统科学管理和决策的基础。

模型可分为形象模型,是指客观事物实实在在的复制品,如仿真飞机是真飞机的模型,同样,玩具卡车是真卡车的模型,以及一个住宅小区的楼盘沙盘模型等。还有一种模型,它虽然也是物理实体,但却不能说成是真实物体的仿制品,这样的模型称为模拟模型。

汽车里的速度表就是模拟模型,指针的位置是真实车速的表现。温度计也是模拟模型。第三种模型是运用一系列符号和数学关系对事物进行描述,一般称其为数学模型,它是定量分析中的关键环节,也是本书后续各章节将重点介绍的内容。

一般来说,研究模型比研究实物所花费的时间和资金要少。用飞机模型做试验,当然比用真飞机便宜。同样,运用公式或函数来估计利润也比真正卖产品省时得多。此外,运用模型比用实物做试验的风险要小得多。特别是在当今便捷、广泛、高效的网络计算环境下,可以通过模型分析解决多层次高维度的复杂管理决策问题。依靠模型进行分析的关键是模型是否能较好地描述实际情况,模型越接近实际,分析出的结果的科学性越强,效益也就越大。飞机模型越接近真实的飞机,那么由它预测出的结论也就越真实。同样,数学模型中所描绘出的利润数量关系越接近实际,那么由此推导出的利润额也就越准确。

本书后续各章节将根据不同的管理决策数学模型及方法的知识域,以管理决策问题为导向讨论各种模型的建立方法与实践。这里先给出有关这些模型建立的一般共性知识和概念。由于模型是客观事物属性及其变化的抽象表述,所以任何模型首先必须以概念模型为基础。一个实际的管理决策问题必然面向一个客观事物系统,关于这个系统的概念、内外属性及测度和属性的结构关系就是概念模型。以概念模型为基础,进一步分析识别哪些属性因素是可调整或可控制的,那些不可控的就是客观环境或内在规律形成的决策限制因素或称约束条件,可控的就是决策的因素或称决策变量。那么如何控制或调整这个系统向什么状态变化,有关期望的系统状态的描述就是管理决策的目的性测度,或称目标函数,这将在第1.3节讨论。

如果一个模型的非可控性因素都是不变的、明确的,这样的模型称为确定模型。如果一个模型的非可控性变量是不明确的、随机的、模糊的,这样的模型就称为随机模型、概率模型或模糊模型。因为无法得到非可控性因素的具体值,因此,一般来说随机模型更难分析。当一个决策问题模型的非可控性变量是未知的,往往就需要对这些变量进行预测。

## 1.2 一般决策问题

在现今复杂的社会经济及生态环境下,一个管理者在管理决策活动中能够及时、敏锐和正确地发现问题、界定问题、抓住关键问题以及解决关键问题,是管理水平和能力的最根本测度。常言道,选择正确的事去做,比把一件事做好更重要。这也是本教材以问题为导向进行管理决策理论与方法陈述的原因。

科学地抽象和界定决策问题是问题求解和进行科学决策的基础。问题具有普遍的含义,问题的概念及属性体系的抽象表示就是问题的概念模型,它是其他模型和数量模型的建模基础。从哲学意义上讲,问题就是差异,就是矛盾。管理决策中的决策问题就是被管理的客观事物系统的现实状态与管理者期望状态的差异。

### 1.2.1 决策问题的概念模型

管理决策活动的主体是管理者,客体是对应的人类可与之交互和管理的客观事物系统,客观事物的概念及属性所处的状态与管理者期望状态的差异形成问题的焦点。一个