

高等学校教学用书

# 微管理科学

## 管理科学的微机应用

Sang M. Lee

朱 儒 楷

合编

中国矿业大学出版社

# 微 管 理 科 学

管理科学的微机应用

Sang M. Lee      合著  
朱 儒 楷

中国矿业大学出版社

## 内 容 简 介

本书对所有流行的管理科学(运筹学)课题进行了周全的论述,展示了内容广泛、容易阅读的管理科学理论、方法以及在微机上的应用。与本书配套的微管理软件包,提供目前可得到的管理科学最好的微机软件,共包括 17 个学科方向的 44 个程序。书中专备有用户指南和应用各程序的方法和示例,使用非常方便。

与软件包配套使用,本书可作为广大实际工作者很有价值的参考书和有力的应用工具,也可作为企业管理、经济、工程、社会科学等诸学科的大学生和研究生的教学用书。

责任编辑 阎前辉

设计、校对 周俊平

## 微 管 理 科 学

### 管理科学的微机应用

Sang M. Lee 朱儒楷 合著

---

中国矿业大学出版社出版

江苏省新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 22.5 字数 54 1 千字

1990 年 12 月第一版 1990 年 12 月第一次印刷

印数:1—2000 册

---

ISBN 7-81021-405-5

---

TP·15

定价:4.45 元

# 前 言

管理科学(运筹学)包含范围广泛的、对管理决策有用的、定量的和科学的一整套方法。由于这个原因,在大多数国家,管理科学对很多专业成为非常必要的课程。有许多教材可用于该课程的教学,但大多数偏重理论。

在管理科学教学用书大多向严格的理论发展的今天,《微管理科学:管理科学的微机应用》以独特的面貌呈现在读者面前——面向应用。管理科学的各种概念和方法通过在微型计算机上的实际应用而得以阐述。微机正在成为组织机构管理革命化的工具。包含 17 个学科方向,共 44 个程序的,内容广泛的管理科学软件包:Micro Manager, Version 2.0(微管理软件包),与教本配套,使广为使用的学习用具更为完满。

本书有以下几个特点:

- 对所有流行的管理科学课题进行了周全的论述。
- 合乎逻辑地编写从基本到抽象的概念。
- 展示内容广泛且容易阅读的管理科学在微机上的应用。
- 对各种不同的管理科学课题提供目前可得到的最好的软件包,菜单式驱动,用户使用方便。这些程序可在 IBM PC 系列微机或其兼容机上使用。
- 对微管理软件包提供组织得很好的用户指南、应用各程序的方法和示例。

与微管理软件包配套使用,本书可作为广大实际管理者很有价值的参考书和有力的应用工具,也可作为企业管理、经济、工程、社会科学等诸学科的大学生和研究生的教学用书。

在写作此书时,作者的同事和学生们的建议是非常有益的。这里特别感谢 J. D. Kim, K. S. Hong, J. H. Cho, K. J. Kim, Andre Everett, J. H. Kim, 以及所有美国内布拉斯加大学微机的“奇才”们的帮助。非常感谢办公室工作人员 Joyce Anderson, Cathy Jensen, 和 Cheryl Buckridge。中国矿业大学北京研究生部的林谦讲师根据英文原文编译了“第二章:微管理软件包用户指南”和各章的最后一节“微管理软件包的应用”,对他辛勤出色的工作,作者表示衷心的感谢。最后,特别感谢中国矿业大学出版社社长刘凤鸣教授,他对在中国出版此书给予热情的鼓励和支持。

# 目 录

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>第一章 管理科学与微型计算机 .....</b>                  | <b>(1)</b>  |
| §1 什么是管理科学 .....                             | (1)         |
| §2 管理科学的作用 .....                             | (1)         |
| §3 管理科学的步骤 .....                             | (3)         |
| §4 管理科学建模方法 .....                            | (4)         |
| §5 微型计算机 .....                               | (5)         |
| §6 微管理科学 .....                               | (7)         |
| §7 商业学校中微机的最新动向 .....                        | (7)         |
| 摘要 .....                                     | (8)         |
| 参考文献 .....                                   | (8)         |
| <b>第二章 微管理软件包 (Micro Manager) 用户指南 .....</b> | <b>(9)</b>  |
| §1 引言 .....                                  | (9)         |
| §2 程序设计的基本观点和特性 .....                        | (10)        |
| §3 Micro Manager 需要的硬件设备 .....               | (11)        |
| §4 启动 Micro Manager .....                    | (11)        |
| §5 程序选择 .....                                | (13)        |
| §6 运行 Micro Manager .....                    | (14)        |
| §7 Micro Manager 编辑程序(数据输入/编辑) .....         | (15)        |
| §8 Micro Manager 中的命令 .....                  | (17)        |
| §9 程序说明 .....                                | (19)        |
| <b>第三章 线性规划 .....</b>                        | <b>(20)</b> |
| §1 基础 .....                                  | (20)        |
| §2 实例 .....                                  | (22)        |
| §3 线性规划的求解方法 .....                           | (25)        |
| 3-1 图解法 .....                                | (25)        |
| 3-2 单纯形法 .....                               | (27)        |
| 3-3 混合约束问题与极小化问题 .....                       | (31)        |
| 3-4 一些错杂问题 .....                             | (32)        |
| §4 微管理软件包的应用 .....                           | (33)        |
| 摘要 .....                                     | (36)        |
| 参考文献 .....                                   | (36)        |
| 习题 .....                                     | (37)        |
| <b>第四章 线性规划-灵敏度分析与整数问题 .....</b>             | <b>(41)</b> |
| §1 灵敏度分析 .....                               | (41)        |
| §2 整数规划 .....                                | (47)        |
| 2-1 分枝定界法 .....                              | (47)        |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 2-2 零-壹规划的隐枚举解法 .....  | (51)  |
| §3 微管理软件包的应用 .....     | (53)  |
| 3-1 全整数规划 .....        | (53)  |
| 3-2 零-壹规划 .....        | (55)  |
| 摘要 .....               | (58)  |
| 参考文献 .....             | (58)  |
| 习题 .....               | (58)  |
| <b>第五章 多目标决策</b> ..... | (64)  |
| §1 基础 .....            | (64)  |
| §2 目标规划的应用领域 .....     | (64)  |
| §3 目标规划建模 .....        | (65)  |
| §4 目标规划的解法 .....       | (70)  |
| §5 一些错杂问题 .....        | (75)  |
| §6 微管理软件包的应用 .....     | (76)  |
| 摘要 .....               | (80)  |
| 参考文献 .....             | (80)  |
| 习题 .....               | (81)  |
| <b>第六章 运输问题</b> .....  | (86)  |
| §1 基础 .....            | (86)  |
| §2 运输问题的解法 .....       | (86)  |
| §3 非平衡的运输问题 .....      | (101) |
| §4 一些错杂问题 .....        | (103) |
| §5 微管理软件包的应用 .....     | (104) |
| 摘要 .....               | (106) |
| 参考文献 .....             | (106) |
| 习题 .....               | (106) |
| <b>第七章 指派问题</b> .....  | (112) |
| §1 基础 .....            | (112) |
| §2 指派问题的解法 .....       | (112) |
| §3 一些错杂问题 .....        | (115) |
| §4 微管理软件包的应用 .....     | (116) |
| 摘要 .....               | (118) |
| 参考文献 .....             | (118) |
| 习题 .....               | (118) |
| <b>第八章 盈亏分析</b> .....  | (123) |
| §1 基础 .....            | (123) |
| §2 实例 .....            | (125) |
| §3 微管理软件包的应用 .....     | (126) |
| 摘要 .....               | (127) |
| 参考文献 .....             | (127) |
| 习题 .....               | (127) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| <b>第九章 风险型决策</b> .....      | (130) |
| §1 基础 .....                 | (130) |
| §2 实例 .....                 | (130) |
| §3 微管理软件包的应用 .....          | (134) |
| 摘要 .....                    | (135) |
| 参考文献 .....                  | (135) |
| 习题 .....                    | (136) |
| <b>第十章 决策树分析</b> .....      | (139) |
| §1 基础 .....                 | (139) |
| §2 实例 .....                 | (140) |
| §3 微管理软件包的应用 .....          | (142) |
| 摘要 .....                    | (143) |
| 参考文献 .....                  | (143) |
| 习题 .....                    | (144) |
| <b>第十一章 不确定情况下的决策</b> ..... | (149) |
| §1 基础 .....                 | (149) |
| §2 贝叶斯理论 .....              | (151) |
| §3 微管理软件包的应用 .....          | (152) |
| 3-1 不确定情况下的决策 .....         | (152) |
| 3-2 贝叶斯决策规则 .....           | (155) |
| 摘要 .....                    | (156) |
| 参考文献 .....                  | (156) |
| 习题 .....                    | (157) |
| <b>第十二章 网络模型</b> .....      | (159) |
| §1 基础 .....                 | (159) |
| §2 最短路问题 .....              | (159) |
| §3 最小生成树问题 .....            | (161) |
| §4 最大流问题 .....              | (162) |
| §5 CPM 与 PERT 网络 .....      | (165) |
| §6 微管理软件包的应用 .....          | (172) |
| 6-1 最短路 .....               | (172) |
| 6-2 最小生成树 .....             | (174) |
| 6-3 最大流 .....               | (176) |
| 6-4 计划评审法 .....             | (177) |
| 6-5 关键路线法 .....             | (179) |
| 6-6 速成的关键路线法 .....          | (181) |
| 摘要 .....                    | (183) |
| 参考文献 .....                  | (183) |
| 习题 .....                    | (184) |
| <b>第十三章 存储模型</b> .....      | (189) |
| §1 基础 .....                 | (189) |

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| § 2 经济订购批量(EOQ)模型 .....                      | (189) |
| § 3 超出 EOQ 范围的诸模型 .....                      | (192) |
| § 4 不确定情况下的存储模型 .....                        | (198) |
| § 5 微管理软件包的应用 .....                          | (201) |
| 5-1 ABC 分类法 .....                            | (201) |
| 5-2 EOQ 模型 .....                             | (203) |
| 5-3 经济批量模型 .....                             | (204) |
| 5-4 允许缺货模型 .....                             | (205) |
| 5-5 批量折扣模型 .....                             | (207) |
| 5-6 连续检查模型 .....                             | (209) |
| 摘要 .....                                     | (211) |
| 参考文献 .....                                   | (211) |
| 习题 .....                                     | (211) |
| <b>第十四章 排队模型</b> .....                       | (214) |
| § 1 基础 .....                                 | (214) |
| § 2 排队模型的假定 .....                            | (216) |
| § 3 排队模型 .....                               | (218) |
| § 4 微管理软件包的应用 .....                          | (228) |
| 4-1 (M/M/1);(FCFS/INFINITY/INFINITY) .....   | (228) |
| 4-2 (M/M/S);(FCFS/INFINITY/INFINITY) .....   | (230) |
| 4-3 (M/E/1);(FCFS/INFINITY/INFINITY) .....   | (231) |
| 4-4 (M/G/1);(FCFS)/(INFINITY/INFINITY) ..... | (232) |
| 4-5 (M/D/1);(FCFS/INFINITY/INFINITY) .....   | (233) |
| 4-6 (D/D/1);(FCFS/INFINITY/INFINITY) .....   | (235) |
| 4-7 (M/M/1);(FCFS/m/INFINITY) .....          | (236) |
| 4-8 (M/M/1);(FCFS/INFINITY/m) .....          | (237) |
| 摘要 .....                                     | (239) |
| 参考文献 .....                                   | (239) |
| 习题 .....                                     | (239) |
| <b>第十五章 动态规划</b> .....                       | (243) |
| § 1 基础 .....                                 | (243) |
| § 2 动态规划模型 .....                             | (244) |
| § 3 微管理软件包的应用 .....                          | (247) |
| 3-1 网络 .....                                 | (247) |
| 3-2 非网络 .....                                | (251) |
| 摘要 .....                                     | (260) |
| 参考文献 .....                                   | (260) |
| 习题 .....                                     | (260) |
| <b>第十六章 计算机模拟</b> .....                      | (265) |
| § 1 基础 .....                                 | (265) |
| § 2 模拟程序 .....                               | (265) |
| § 3 模拟中的最优化 .....                            | (268) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| § 4 微管理软件包的应用 .....             | (269) |
| 4-1 蒙特卡洛模拟 .....                | (269) |
| 4-2 存储模拟 .....                  | (270) |
| 4-3 排队模拟 .....                  | (275) |
| 摘要 .....                        | (278) |
| 参考文献 .....                      | (278) |
| 习题 .....                        | (279) |
| <b>第十七章 预测</b> .....            | (283) |
| § 1 基础 .....                    | (283) |
| § 2 时间序列方法 .....                | (283) |
| § 3 回归模型 .....                  | (289) |
| § 4 其他方法简介 .....                | (293) |
| § 5 微管理软件包的应用 .....             | (293) |
| 5-1 简单和加权移动平均数法 .....           | (293) |
| 5-2 指数平滑法 .....                 | (295) |
| 5-3 最小二乘法 .....                 | (297) |
| 5-4 简单回归模型 .....                | (299) |
| 5-5 多元回归模型 .....                | (301) |
| 5-6 分解乘法模型 .....                | (303) |
| 摘要 .....                        | (306) |
| 参考文献 .....                      | (306) |
| 习题 .....                        | (306) |
| <b>第十八章 马尔可夫分析</b> .....        | (312) |
| § 1 基础 .....                    | (312) |
| § 2 微管理软件包的应用 .....             | (315) |
| 摘要 .....                        | (317) |
| 参考文献 .....                      | (317) |
| 习题 .....                        | (318) |
| <b>第十九章 对策论</b> .....           | (321) |
| § 1 基础 .....                    | (321) |
| § 2 微管理软件包的应用 .....             | (325) |
| 摘要 .....                        | (327) |
| 参考文献 .....                      | (327) |
| 习题 .....                        | (328) |
| <b>第二十章 为增进生产率而落实管理科学</b> ..... | (331) |
| § 1 基础 .....                    | (331) |
| § 2 落实问题 .....                  | (332) |
| § 3 落实策略 .....                  | (332) |
| 摘要 .....                        | (334) |
| 参考文献 .....                      | (334) |
| <b>附录</b> .....                 | (336) |

|      |                                                 |       |
|------|-------------------------------------------------|-------|
| 附录 1 | 表 A: 泊松分布概率值 .....                              | (336) |
| 附录 2 | 表 B: $e^z$ 和 $e^{-z}$ 的值 .....                  | (340) |
| 附录 3 | 表 C: 对多通道的泊松/指数排队过程的 $P(0)$ ; 在系统中零个顾客的概率 ..... | (341) |
| 附录 4 | 表 D: 对 $Z$ 值的正态概率值 .....                        | (342) |
| 附录 5 | 程序输入与输出中英汉词汇对照表 .....                           | (343) |

# 第一章 管理科学与微型计算机

管理科学是一门为管理决策提供定量方法的学科。本章讨论管理科学,其利用微型计算机作决策,和微管理软件包的价值。

## § 1 什么是管理科学

管理科学涉及管理决策的定量分析的运用,其基本目的是帮助决策者分析可利用的各种途径,以求得决策问题最优可行解。许多实际决策问题确实非常复杂,不可能用预感或侥幸成功去解决。决策者用管理科学通过定量方法分析问题,从而产生有关问题的恰当信息。换句话说,管理科学本身可能不是所给问题的答案,但它确实能加强和改进决策者的判断。

决策的基本目的是以最有效的方法达到一系列组织目标。因而一些管理方面的主要权威,如 Herbert A. Simon(1978 年诺贝尔奖获得者),曾定义决策和管理是同义语。在组织的决策过程中,管理科学的作用已有很大的增长。

在决策中增进合理性,管理科学已更加强调有关决策环境适当信息的产生、综合、总结的方法,和可供选择的行动方针的结果。于是,组织机构经常运用管理科学,使之成为决策者作决策的助手。而且,管理技术最近进步的总效果,环境不断地增加复杂性,以及决策者增长的能力,已经大大地影响了管理科学作用的增强。

应该强调,管理科学并不,也不企图代替决策者用直觉做决策的能力。直觉是基于决策者的经验,他们做决策的能力已是为人们所知晓,有对情况的一般认识和对将来结果的某些个人洞察力。不论有无管理科学,决策者总是经常运用一定程度的个人判断。因此,管理科学应企图使决策者的判断丰富和敏锐,以达到最后的决策。

再一次强调,管理科学是做决策过程中一套科学方法的运用,因而管理科学已成为现代管理的组成部分。

## § 2 管理科学的作用

管理科学第一次用于帮助决策的确切日期不能确定,可是运筹学早在 20 世纪 40 年代初就出现了。认真的运筹学活动开始产生在第二次世界大战初期的联合王国。为了识别最有效的军事战略,紧迫需要用科学方法分析大量的后勤问题。首先是英国,然后是美国的军事权威们组织不同类型的多种学科的科学小组去执行有关军事问题的研究。

第二次世界大战以后,特别是自从 1951 年,运筹学在美国很快发展。三个重要因素促成其迅速发展。首先,二次世界大战后经济迅速繁荣。随着工业的发展,接着就是机械化,自动化,经营的分散化和功能管理的划分。这样快速的组织变化导致复杂的管理问题。许多运筹学工作者,包括战争期间服务于运筹学工作队的管理顾问们,发现这些业务问题基本上与军事问题相同。因此运筹学用于管理决策就流行起来。

第二,许多运筹学工作者在战后继续他们的研究。结果是,各种不同的运筹学方法获得一些重要进展。例如,George B. Dantzig 通过不断的研究,于1947年提出线性规划的单纯形法。1950年前后,为了实际应用,许多重要的运筹学方法,包括线性规划,动态规划,排队论,存储模型等都有很好的进展。

第三个促使运筹学迅速发展的因素是,用高速电子计算机使令人吃惊的分析能力成为可能。复杂的管理问题通常需要大量的计算,计算机革命使许多复杂的方法用于实际决策分析成为可能。

管理科学已经是运筹学最流行的同义词。本书将用管理科学这个术语,因为我们基本上关心的是管理决策的科学方法。

当认识到对管理决策作系统分析的价值时,还必须接受管理是人类的过程这个事实。因而决策不可能完全科学,合理。事实上,许多经验的研究已显示,决策者的行为不总是合理的。在现实中,决策者很难做出最优决策,这是因为缺乏分析能力,不完全的信息,或者组织不稳定的选择结构。

Herbert A. Simon 提出了当今受称赞的概念“有限合理性”。在此概念下,决策者用他的有限认识能力和信息,努力尽可能合理地达到组织目标。决策者并不企图不合理,而是在所处环境中,试图尽自己最大努力。因而决策是一种“近似的”或“有意识的”合理性。

这个显然现实的结论,即有限合理性概念,导致决策总是基于人的判断,创造性和勇气。管理科学应该被接受为改进决策质量的工具,而不是一种万灵药。因此我们相信,许多指向管理科学的批评是运用管理科学的决策者不切实际期望的结果。

相信管理科学在现代组织机构中起下列作用:

### 一、多目标管理

当组织机构有一系列确定的目标,管理科学的应用才是可能的。况且,管理工作面对多重的,常常是矛盾的目标,诸如投资回收达到满意的水平,市场份额,劳资关系,和顾客需求,所有这些应附合政府的规章制度。

对于把面向目标的决策过程放进组织机构的业务工作中,管理科学是必不可少的。已产生若干基于计算机的互相制约的方法,依据它们的优先权,换位,转化去分析多重目标。关于多目标管理的许多满意方法已经提出。本书将讨论多目标决策用的目标规划。

### 二、生产率管理

管理的基本目的是达到长期组织目标,这些目标常表示为所企望的生产率水平。要达到组织的效率,管理应分析三个重要因素和它们的关系:(1)人力资源的生产率;(2)现代技术的应用;(3)革新的管理系统。管理科学在总合上述三个重要因素以改进生产率方面,能成为一个重要工具。

美国的许多组织已经历生产率增长的回落,特别相对于别国竞争者。麻省工学院所承担的一项重点研究表明,这主要是由于强调短期金融目标,常以牺牲长期目标为代价。在五个最经常对生产率起付作用者之中,研究特别指出缺乏新制造工艺规程的革新设计。美国公司常取得技术进步,但却没有即时把它们转化为设计周到的优良产品。

### 三、思想意识和信息管理

思想意识和信息管理强调在最高层有一个稳定的组织宗旨和在业务水平上基于信息的有效决策。在此系统下,高层的组织目标,价值,和宗旨都清楚地从上到下相通。根据这稳定

的组织文明,鼓励中级和低级雇员以信息管理去工作。这样,上下交流系统被用于发展中间的业务目标,诸如市场份额,研究与发展,人力资源开发,工作效率,以及其他。

思想意识与信息的管理,虽然严格说,美国是其发源地,但与日本型的管理是密切相关的。两个完全不同途径的协调总合,思想意识管理从上到下,信息管理从下到上,需要富于想象力的管理工作者。我们相信管理科学在此领域里,在一个完整的决策支持系统中,是能作出重要贡献的。

#### 四、有效物资管理

在重要物资短缺日益增长的情况下,有效物资管理是至关重要的。用有效的方法对物资安全保管,存储,加工,需要系统分析。管理科学以用计算机信息系统而加以扩大,对这样一种有效物资管理系统是能作出重要而有价值的贡献。

### § 3 管理科学的步骤

每一个管理科学的实践者都有其自身行事的方法。然而对管理科学而言,有四个主要步骤,几乎所有人都认为是重要的。

#### 一、系统地阐明问题

决策问题的科学方法,一个很重要的特点是坚持精确地定出试图要解决的问题。正如古老的格言所说,好的开端是成功的一半。事实上,识别问题是决策分析最困难的部分。呈现在管理科学家面前的往往是不完全的症候清单,而不是诊断。继而,在管理科学家能正确地诊断(系统地阐明)问题之前,必须获得进一步的症候。

虽然决策分析应该开始于系统地阐明问题,此步是一个连续过程,直至达到一个解。换句话说,一旦最初完成系统地阐明问题,分析继续进行,问题处于继续修改和精炼中。

在系统地阐明问题方面,可包括下列步骤:

- 1)确定方针。在此期间分析全面的组织目标,文化,社会思潮等。
- 2)重大决策因素——决策者,目标,约束,以及决策环境的识别。
- 3)能让决策者选择的决策方法的详尽分析。

#### 二、建模

建模是管理科学应用的难点。这方面包括问题的详情。建立一个模型需要广泛全面地分析。因为模型的形成过程必须揭示包括在问题中的复杂性,独特的特征,和可能的不确定性。上述问题特征的逻辑表示需要数学模型描述系统元素间的相互关系。这些关系有些可表成方程,不等式,或其他约束,以对决策变量强加限制。模型必须能表示问题的大部分有关的和重要的特征。只有当把各成分间的关系和它们的目标准则表示在可处理的数学模型中,系统分析才是可能的。

在建模方面还有一个需要密切注意的事项,即对模型使用的时间水平。现有问题可能随时间而剧烈变化。因此继续地更新模型参数,它们间的关系,以及目标准则是必须的。由于管理目标随组织环境的变化而变化,继续地对目标准则进行评价是必不可少的。

甚至当模型是完全可使用的时候,假如所需数据不能获得,或者得到这些数据所花费的成本太高,有时也需要修改模型。因此可能需要经过建模和搜寻数据的几个循环。搜寻到的可能不总是需要的数据,但常显示怎样修改模型去用那些可得到的数据。

### 三、模型求解

一旦管理科学模型用公式表示后,下一步就是为了选优去解它。最优解必须提供决策变量的值,而这些值使所给决策准则(或目标)最优。数学模型仅是现实的表达。假如所形成的模型表示所分析问题的每一可能方面,则建模,使用,求解可能非常困难。另一方面,若模型太简单,它可能不包含问题的所有实质性元素。因此模型的解可实际上显示模型是否对问题适合。

### 四、解的落实

现有问题按模型的解落实,管理科学应用的真正价值才得以实现。因而模型的解应该转变为一系列将要落实的政策或业务上的程序。落实的过程常导致组织的变化,而对已经建立起来的日常工作产生干扰。因为它的重要性,将在第二十章专门讲管理科学的落实过程。

管理科学的焦点在于决策模型的构造与求解。因此,其特征是:(1)合理的有条不紊的处理方法,(2)大量地依靠定量模型,(3)计算机的广泛应用。虽然介绍管理科学的课题可以不用计算机。但应用管理科学于现实世界的问题,不用计算机是不现实的,甚至是不可能的。因此为了应用管理科学,一些计算机的知识常是需要的。我们相信,在管理科学中更加广泛地应用微型计算机是确定的趋势。因而伴随此书,还同时提供对用户有帮助的,使用很方便的微机软件:“微管理软件包”。

## § 4 管理科学建模方法

本书的基本目的,是阐明管理系统的建模方法。贯穿全书,将呈现各种不同的特殊模型,以提供在业务环境中建模机会的全范围展示。

有言道,生活由解决问题所组成。人类用建模的过程解决重要问题。我们生来就是形象创造者,因为我们认识自己的存在,并能在各种不同情况下使我们自己形象化。简言之,我们有想象力和创造性去建模。

模型是现实的抽象表示。它仅用那些重要的元素或变量去描述现实。模型的一种最抽象形式是精神模型。一种情况的精神模型可由符合情况的几个重要方面的少数言语,感情,思想的闪光所组成。

模型比现实简单得多。解决问题的模型,其力量恰恰来自这种简化,反映在以恰当而重要的元素描述现有问题。各种各样的模型围绕着我们,如地图,模型飞机,化学的分子关系,玩具,以及数学方程式等。

在建模中的一种方法,是使用数学语言来描述思想,以避免含糊或混乱的问题。用数学模型有一些方便之处:首先,它们精确,简洁,具体。不可能错误的解释数学模型或误解其含意。第二,我们能巧妙地处置模型,改变某些成分,以试验可能的结果,而不是真的改变现实世界的情况。

管理科学是建立在数学模型和在计算机上求解的基础上。模型的一个显著优点是它简单,正如前面所说。我们能在各种不同条件下试验一个系统的行为。因此管理科学建模的真正挑战是建立尽可能简单的模型,同时保留系统的所有重要属性。

在建模中,总能依靠所谓的“关键性的少数”这条自然现象规律。这条规律简明地提出,仅仅少数属性解释系统行为的大部分。例如,几个关键的管理人员作出重大决定的 80%,

20%的产品促成80%的销售额,几个工人对次缺产品的85%负责,诸如此类。在建模中,必须识别那些能解释系统大部分行为的少数重要属性。建模的艺术需要丰富的管理科学知识,实际问题的建模经验,和使复杂问题形成概念的创造性。

#### 4-1 在模型中使用数学

管理科学模型常以方程式或不等式的形式表成数学关系。例如,可支配收入可以表示为:

$$DI = GI - (T + D)$$

这里

DI=可支配收入

GI=总收入

T=各种税款

D=所有其他扣除

研究一个系统的行为,必须分析一系列的成分(称作变量)。在以上可支配收入模型中,GI, T, 和 D 都是变量很好的例子。变量可分为相关变量和独立变量。

##### 一、相关变量

相关变量也称作判别变量,它们反映所研究系统的业绩水平。例如,可支配收入水平(DI)是一个相关变量。若  $DI = \$75000$ , 可以看到依据收入而言相当成功的人。相关变量的值取决于独立变量的取值。

##### 二、独立变量

独立变量的值不取决于其他变量。独立变量可分为两种类型:决策变量和外生变量。

###### 1. 决策变量

决策变量是那些我们试图确定其值的变量。例如,将总收入模型用公式表为

$$GI = \$15 \bar{W}$$

这里

$\bar{W}$  = 每年总工作小时

$\$15$  = 每小时工资

为了赚足够的收入以保证  $GI = \$60000$ , 可以解出必须工作的小时数为

$$60000 = 15 \bar{W}$$

$$\bar{W} = 4000 \text{ 小时}$$

###### 2. 外生变量

外生变量是那些我们很少能控制的变量。在模型中,税款和其他扣除是外生变量很好的例。

##### 三、参数

模型的其他成分称作参数。参数确定变量间的关系。参数可分类为常数或随机参数。参数可有一个静止的或常数值。例如,在可支配收入模型中,常参数  $\$15$ , 即小时工资率,把总收入和总工作小时联系起来。假如小时工资率不是给定的,而是取决于卖出不同产品的佣金,它就可能是一个随机参数。

## § 5 微型计算机

近来微电子学的进步,导致很大规模的一体化(VLSI),使将强有力的计算机放进一个单

一的积成电路包成为可能,这就是微型计算机。微型计算机或个人计算机是前所未有的,增长最快的产品。例如,虽然微处理程序芯片时代仅从 1971 年开始,而在 1988 年,已经安装了 66000000 台微型计算机。若工业分析家们的预测成立,在 1992 年末,此数还要加倍。

当 Apple 和 Radio Shack 在 1977 年开始销售个人计算机时,只有少数企业经营者认识到微机应用的价值。然而,当 IBM 在 1981 年末推广其个人计算机时,办公桌上的微机开始和管理决策方面起很大的影响。今日,微机用于工业操作的自动化(例如控制机器人),测试与检验,以及一般管理信息处理,都得到广泛的讨论。

微机作为一种管理工具具有很大的潜力。特别是在组织中采用管理科学,微机成为一种节约的手段。下面的微机的几个特征,是微机在管理科学的应用方面有很大影响的重要原因。

### **一、费用低和体积小**

由于微机的费用低和体积小,使许多小的组织和大公司的各个部门能有它们自己的计算设备。当今的个人计算机同时降低价格和增强计算能力到这样一个地步,甚至最小的组织也能装备解复杂管理科学模型的系统。这样,管理工作者和全体人员在把计算机用于信息处理和决策中,能够获得第一手经验。更低的费用和更大的能力这种趋势,可期望继续下去,不会减弱。

### **二、对用户友善**

微机一般不会束缚管理工作者,因为它并不需要职业程序设计员那样的技术知识和技巧。这是自觉努力生产软件的结果,这就不会产生对计算机的惧怕心理。这样,能在微机和适当软件支援配合下,获得决策支持。

### **三、改进的软件的可获得性**

因为微机已在企业单位激增,决策支持软件包的有效性已广为流传。现在有很多先进的数学与统计的软件包可以利用。

### **四、微机普及的可能性**

所有不同类型和大小的组织都用微型计算机。这些微机的低成本和现成可得到是具有吸引力的特征,这将保证微机在组织中能快速地安装。

### **五、扩大着的容量**

微机在计算速度和存储容量二方面以稳定的速度得到改进,使之成为强有力的计算机。因而现在微机能运转复杂的管理科学模型。特别是现在可得到硬盘存储系统和新的更强有力的微机的不断涌现,就更能运行复杂的管理科学模型。

### **六、实验与学习的工具**

决策者可用微机作为实验室以试验新思想。计算机的专用性(孤立或分散地去执行所指定的任务)意味着组织的中心系统不会背包袱。因而微机能是探索新思想的方便实验工具 and 了解复杂系统的学习工具。

所有上述因素清楚地表明,微机普及是非常自然的。事实上,微机的应用已是常见现象。例如,终端用户计算已成为许多组织中的主要结果。当微机以如此快的速度到达管理工作者办公室,它作为应用管理科学为决策目的服务的,有很大潜力的一种费用低廉的手段。我们相信这样的潜力在若干组织中已经得到。因而为应用微机作决策需要一个完整的,用户好使用的软件包。本书为此目的提供了内容广泛的微管理软件包。

## § 6 微管理科学

管理科学能通过用微型计算机得到有效地应用。根据微机的空前激增和所增长的能力,推断在所有类型组织中增加用微机做决策,非常合乎逻辑。费用的降低,软件的支持,以及微机的计算能力,还有管理工作者的顺利地增加计算机,这一切清楚地支持这样的预见:将大多数管理科学程序转化到微机上的时代已经到来。我们估计,也许现存组织的 80% 能在微机上完成它们管理科学应用的 80%。

作为本书的准备,著者在 1983 年春在美国作过调查。为了确定已正用作管理科学课程的教学工具的微机范围,随机地挑选了 650 个美国的决策科学院校,寄出了询问调查。共收回了 122 份可用的回答,回收率为 18.8%。

回答者的基本教学领域是:定量方法(52%),管理信息系统与决策支持系统(20%),生产与运筹管理(13%),统计(12%),和其他(3%)。关于在商业学校中,认为哪些是重要的定量课题的问题,回答结果表明,统计分析,线性规划,和模拟是最经常的教学课题。

约 84% 的样本回答者表示他们在管理科学的有关课程中用计算机。在这些计算机用户中,有 37% 表示他们的微机用于教学目的。硬件使用分类是:Apple—35%;IBM—28%;Radio Shack—15%;其他 22%。微机安装布局是:实验室—62%;教职员办公室—23%;教室—3%;其他 12%。在调查的时候还没有用微机的回答者当中,有 44% 表示,在不久的将来,他们将购置微机用于教学目的。而且,他们计划最可能购置的硬件是:IBM—42%;Apple—13%;其他 45%。

调查还显示几个有趣的事实。首先,回答者有相当大部分(38%)认为,大机身的计算机系统在管理科学中所起的作用,将来会引人注目地减少。第二,有 64% 的回答者相信,将来在教学和应用管理科学方面,微机将起重要作用。第三,联系到用微机的最困难问题是:(1)有限的存取(26%);(2)有限的软件(24%);(3)物质设备与安全(16%);(4)技术维修(16%);以及其他。第四,调查表明,对现有可利用的管理科学微机软件,普遍程度地不满意。(到 1983 年时为止)。

根据调查的结果,已很清楚微机正在成为管理科学的一个重要教育工具。同时,研制一个顾客很好使用的,范围广泛的,为管理科学的微机应用的有效软件包是绝对需要的。本书和其伴随配套的软件包,微管理软件包,就是企图满足此需要。

## § 7 商业学校中微机的最新动向

过去 5 年中,在商业学校微机技术的应用方面,有了迅速增长。几份调查都确认,过去十年中,对微机的使用和兴趣按指数增长。

1987 年的一份调查得出在商业学校中微机应用的一些迹象。对 128 个认可的商业学校调查揭示,非微型的计算机使用的增长经过了 25 年(1960—1985)的发展,而微型计算机在不到十年达到了同样的突破。研究也提供了其他几项有兴趣的事实。首先,回答此调查的 100% 的学校说明,他们有供教职员和学生使用的微机。第二,除了 Apple II 系列,DEC Rainbow,和 Tandy,种种型号微机的使用百分数有了明显增长。此项统计也表明,IBM PC 系列及