

工商管理硕士 (MBA) 系列教材

# 管理运筹学

韩大卫 编著

信息前沿  
应用导向  
结合国情  
博采众长



大连理工大学出版社  
DALIAN LIGONG DAXUE CHUBANSHE

C931.1  
H110

416454

工商管理硕士(MBA)系列教材

# 管理运筹学

韩大卫 编著

大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

管理运筹学/韩大卫编著. —大连:大连理工大学出版社, 1998. 6

(工商管理硕士(MBA)系列教材)

ISBN 7-5611-1487-7

I. 管… I. 韩… III. 运筹学-应用-管理学  
IV. C931.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 12234 号

大连理工大学出版社出版发行

(大连市凌水河 邮政编码 116024)

大连业发印刷厂印刷

---

开本: 850×1168 毫米 1/32 字数: 401 千字 印张: 14.375

印数: 1—6000 册

1998 年 6 月第 1 版

1998 年 6 月第 1 次印刷

---

责任编辑: 刘新锋

责任校对: 孙文月

封面设计: 孙宝福

版式设计: 解红

---

定价: 14.00 元

总结经验，联系国情，  
博采众长，努力开发  
我国工商管理教材。

袁宝华

一九八四年四月

# 工商管理硕士(MBA)

## 系列教材编委会

名誉顾问 袁宝华  
成思危  
威廉·H·纽曼

顾问(按姓氏笔画排列)  
王众托 杨锡山  
郑绍濂 赵纯均  
殷起鸣 黄梯云

主编 余凯成

副主编 栾庆伟

编委(按姓氏笔画排列)  
王海山 汤正如 仲秋雁  
汪克夷 肖洪钧 武春友  
金 镛 侯铁珊 原毅军  
韩大卫 蒋中权 戴大双

总策划 刘 杰

# 序

---

工商管理硕士(MBA)教育制度是由美国首创的。经过几十年的发展与改进,已经成为一套相当完整的教育体系。尽管它仍有其不足,目前正根据新的信息时代及经济全球化的发展在继续调整、更新与改善之中,但它已成为美国乃至几乎整个发达国家培养高级企业管理人才的有效手段,已成为不争的事实。

MBA教育的特点,首先在于它具有鲜明而独特的目标,即造就高级综合管理(General Management)人才。它不同于以培养高级研究专家为主的其他硕士教育制度,是职业培养性的,因而具有明确的应用与实践的导向性。其培养对象是有一定管理实践阅历的中、青年管理者,经二至三年MBA系统深造,仍回到企业管理的岗位中去,因此是“从企业来,回企业去的”。因为目标是造就位于决策层的、跨职能的高层经理,它讲授的管理理论广而不深,但却十分强调可操作的具体管理技能的培训。基于上述独特目标,MBA教育发展了相应的教学方法论原则及与之配套的一系列亲验性教学方法,或称参与式、行动式教学

法,在传统的课堂系统讲授之外,大量使用案例教学、角色扮演、模拟练习等新型教学活动。

MBA 制度引入我国,始于 80 年代初。为适应改革开放的新形势,邓小平以无产阶级战略家的远见与胆识,早在 1978 年末访美时,就亲自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。此建议得到卡特及其继任里根与布什总统的积极响应。大连理工大学有幸被双方选中为建立中美合作进行高级管理培训的单位,于 1980 年成立了“中国工业科技管理大连培训中心”,并被指定为引进美国管理理论、技术及教育制度的正式窗口。在中美合作的头五年,办起了学制为八个月的“厂长/经理讲习班”。它是按照 MBA 教育的框架设计的,涵盖 MBA 教育中所有的核心课程,被称为“迷你型”(或袖珍型)MBA,是 MBA 制度的理念与实践引入我国之始。在实行这一制度时,数以千计的高级管理干部被现代管理理论与技术武装起来,分赴全国不同岗位,对改革开放起了重大推动作用。1984 年起,根据美国教授在大连讲学的记录而整理出版的一套现代企业管理系列教材,发行逾百万册,对广大读者起了重大的启蒙作用。当时国家指派了来自许多其他院校的大量管理教师来我校,一方面协助教学工作的开展,另一方面也受到了初步的现代管理教育,成为各校的骨干教研力量。

中美在大连合作进入第二个五年的 1984 年,国家又决定在我校引入正式的 MBA 制度。在两国政府支持下,办起了大连理工大学与美国布法罗纽约州立大学合作的 MBA 班,于八年中共办了五期三年制的 MBA 班,培养了 216 名中国首批 MBA 毕业生,他们正在各个岗位上发挥着积极作用。

根据我国经济发展的需要,经过试点与探索,MBA教育制度正在蓬勃发展。从今年起,将有56所管理学院被批准举办MBA教育,因此,迫切需要系统的MBA成套教材。作为最早接触与引进现代MBA制度的大连理工大学,通过“请进来,派出去”的方式,已培养出一批既了解世界企业管理前沿知识,又熟悉中国国情的师资队伍,因此我们编写出版这套“MBA系列教材”是有很好的基础的。

这套系列教材力求做到整体统一、信息前沿、应用导向、目标明确、突出重点、博采众长、结合国情,内容与方法相辅相成。

我们恳请这套丛书的使用者——广大管理教师、学员与读者向我们提出批评与建议,以便再版时日臻完善,是所至盼。

余业斌

1998年4月



# 前 言

---

运筹学是本世纪40年代前后发展起来的一门新兴学科。在半个世纪的历程中,它发展迅速、应用广泛、成效显著,已经成为一门独立的基础科学和应用科学,是当今社会现代化科学管理必不可少的强有力工具。

运筹学运用科学方法,尤其是数学方法,去研究客观世界的各种运行系统中所发生的各种复杂问题,其独特之处在于为现实或未来系统建立数学模型,并据以进行定量分析,从而求得系统最优运行或最优设计的方案,以帮助管理者科学地决策。

本书是为工商管理硕士(MBA)“运筹学”课程编写的教材,也可作为管理学类、经济学类其他层次学生的参考书。因此本书注意从管理学和经济学的角度介绍运筹学的基本知识。考虑到MBA通才教育、成人教育的特点,本书试图以各种实际问题为背景,引出运筹学若干主要分支的基本概念、基本模型和基本方法,并且侧重各种方法及其应用,而对其理论一般不作证明,对许多数学公式也回避繁复的数学推导。对于复杂的运筹学算法,大都尽量运用直观手段和通俗语言来说明其基本思想,并辅以较丰富的算例和实例来说明求解的步骤,以便于读者自学。本书每章末都配有适当的习题供读者练习,以便巩固学识、加深理解、融汇贯通、可资应用。书末附有习题答案,以便解后参照;还附有两篇案例,供案例教学选用。

本书是在作者所著《管理运筹学》(大连理工大学出版社,1995

● 管理运筹学

年)的基础上删减缩写而成。原书及其各种版本的前身已在校内外延用多年,历经数次修改。这次付印前,又经多处修正,希望避谬。然而由于作者水平有限,书中难免有不当之处,恳请读者不吝批评指正。

作 者

1998年2月于大连理工大学

# 目 录

1	<b>第一章 线性规划基本性质</b>
1	<b>第一节 线性规划的一般模型</b>
1	一、线性规划问题之列
4	二、线性规划的一般模型
5	<b>第二节 线性规划的图解法</b>
6	一、图解法的基本步骤
8	二、几点说明
9	三、几种可能结果
11	<b>第三节 线性规划的标准形式</b>
11	一、线性规划问题的标准形式
12	二、非标准形 LP 问题的标准化
16	<b>第四节 线性规划的解及其性质</b>
16	一、线性规划的解的概念
21	二、凸性的几个基本概念
22	三、线性规划的解的性质
24	<b>第五节 线性规划的应用模型</b>
25	一、生产计划问题
27	二、食谱问题
27	三、产品配套问题
30	四、下料问题
31	五、配料问题
35	习题一

40	<b>第二章 单纯形法</b>
40	<b>第一节 单纯形法的基本思想</b>
40	一、方程组形式的单纯形法
46	二、单纯形法的几何意义
47	<b>第二节 单纯形法的计算过程</b>
47	一、单纯形表
48	二、单纯形法的计算步骤
49	三、单纯形法计算之例
53	<b>第三节 人工变量法</b>
54	一、大 $M$ 法
56	二、两阶段法
58	<b>第四节 单纯形法补遗</b>
59	一、进基变量的相持及其突破
59	二、离基变量的相持及其突破——退化情形
63	三、多重最优解
66	习题二
69	<b>第三章 对偶原理</b>
69	<b>第一节 线性规划的对偶关系</b>
69	一、对偶问题
71	二、对偶关系
75	<b>第二节 线性规划的对偶性质</b>
81	<b>第三节 对偶关系的经济解释</b>
81	一、对偶变量的经济解释
84	二、对偶问题的经济解释
85	三、互补松弛的经济解释

86	<b>第四节 对偶单纯形法</b>
86	一、规范对偶单纯形法
89	二、人工对偶单纯形法
92	<b>第五节 交替单纯形法</b>
96	习题三
99	<b>第四章 灵敏度分析</b>
99	<b>第一节 引言</b>
101	<b>第二节 参数的影响范围</b>
102	一、参数 $b_i$ 的影响范围
105	二、参数 $c_j$ 的影响范围
109	三、参数 $a_{ij}$ 的影响范围
110	<b>第三节 灵敏度分析的程序</b>
111	一、改变各 $b_i$
114	二、改变一个非基变量的系数
116	三、改变一个基变量的系数
124	习题四
129	<b>第五章 运输模型</b>
129	<b>第一节 运输问题及其数学模型</b>
134	<b>第二节 表上作业法</b>
135	一、初始方案的确定
144	二、最优性检验
149	三、非最优方案的调整
152	四、产销不平衡问题的解法
155	<b>第三节 运输模型的应用</b>
155	一、短缺资源的分配问题
159	二、转运问题
163	三、生产调度问题

165	习题五
168	<b>第六章 整数规划</b>
168	<b>第一节 整数规划问题及其数学模型</b>
168	一、问题的提出
171	二、整数规划的图解法
172	三、整数规划的几个典型问题及其模型
174	<b>第二节 整数规划的一般解法</b>
175	一、分支定界法
180	二、割平面法
186	<b>第三节 0-1 规划的分支定界法</b>
190	<b>第四节 指派问题及其解法</b>
190	一、指派问题及其数学模型
191	二、指派问题的解法——匈牙利法
197	三、非标准形指派模型的标准化的
198	习题六
203	<b>第七章 动态规划</b>
203	<b>第一节 引言</b>
203	一、多阶段决策问题
205	二、动态规划的基本特性
208	<b>第二节 基本概念</b>
208	一、动态规划的基本概念
212	二、动态规划的基本方程
214	<b>第三节 离散确定型典例</b>
214	一、定价问题
215	二、资源分配问题
218	三、生产调度问题

222	<b>第四节 其他典例</b>
222	一、机器负荷分配问题(连续确定典例)
224	二、采购问题(离散随机型典例)
227	三、试制品批量问题(离散随机型典例)
229	习题七
232	<b>第八章 网络分析</b>
232	<b>第一节 图的基本概念与模型</b>
232	一、图及其图解
234	二、几个基本概念
238	三、图的模型
240	<b>第二节 最小树问题</b>
240	一、基本概念
241	二、最小树的求法
243	<b>第三节 最短路问题</b>
244	一、狄克斯屈标号法
248	二、距离矩阵乘法
256	三、网络的中心和重心
258	<b>第四节 最大流问题</b>
258	一、基本概念
262	二、基本原理
264	三、求网络最大的标号法
270	习题八
275	<b>第九章 决策论</b>
275	<b>第一节 基本概念</b>
275	一、决策要素
280	二、基本模型

283	<b>第二节 基本方法</b>
283	一、不确定型决策的基本准则与方法
286	二、概率型决策的基本准则与方法
288	三、典型问题
294	<b>第三节 信息分析</b>
294	一、先验概率
298	二、信息的价值
302	<b>第四节 效用决策</b>
302	一、问题的提出
303	二、效用函数与效用准则
305	三、效用曲线
307	四、效用函数的评定
309	五、效用决策举例
311	习题九
316	<b>第十章 矩阵对策</b>
316	<b>第一节 基本概念</b>
316	一、引言
320	二、纯策略
323	三、混合策略
329	<b>第二节 特殊方法</b>
329	一、矩阵对策的特殊解法
337	二、特殊矩阵对策的化简
343	<b>第三节 线性规划法</b>
343	一、基本方法
346	二、化简方法
350	习题十



353	<b>第十一章 排队论</b>
353	<b>第一节 基本概念</b>
353	一、排队系统及其基本结构
355	二、排队系统的三个基本特征
357	三、排队论的常用术语与记号
360	四、输入与输出
364	<b>第二节 泊松输入——指数服务排队模型</b>
364	一、 $M/M/s/\infty$ 系统
369	二、 $M/M/s/r$ 系统
373	三、 $M/M/s/m/m$ 系统
377	<b>第三节 其他模型选介</b>
377	一、 $M/G/1$ 排队系统
380	二、排队系统的优化设计
384	习题十一
388	<b>第十二章 存贮论</b>
388	<b>第一节 基本概念</b>
388	一、存贮系统
389	二、存贮策略
391	三、运营费用
393	<b>第二节 确定性存贮系统的基本模型</b>
393	一、模型 I——经典经济批量模型
396	二、模型 II——非即时补充的经济批量模型
399	三、模型 III——允许缺货的经济批量模型
404	<b>第三节 其他模型选介</b>
404	一、模型 IV——允许缺货、非即时补充的经济批量模型
408	二、模型 V——订价有折扣的存贮模型
410	三、模型 VI—— $(l_0, \alpha, S)$ 策略模型