



面向 21 世纪 课 程 教 材  
Textbook Series for 21st Century

# 管理运筹学

韩伯棠 编著



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材  
Textbook Series for 21st Century

# 管理运筹学

韩伯棠 编著



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

## 内容简介

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,是面向 21 世纪课程教材。本书由教材和软件组成,软件内容和教材紧密结合在一起配套使用,代表应用运筹学课程的发展方向。本书的特点是:(1)用实际的例子来阐述管理运筹学的概念、原理和方法,体现了为应用而学习管理运筹学并在应用中学会管理运筹学的思想。(2)本书提供配套软件是为了强调利用软件和运筹学方法解决实际管理中的问题,把管理运筹学作为一般管理者在工商管理中的便利、常用的工具。

本书可作为高等学校管理学各专业的教科书,也可供其他专业选用和社会读者阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

管理运筹学/韩伯棠编著. —北京:高等教育出版社,  
2000(2001 重印)  
面向 21 世纪课程教材  
ISBN 7-04-007829-5

I. 管… II. 韩… III. 运筹学:管理学—高等学校—  
教材 IV. C931.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 17631 号

管理运筹学  
韩伯棠 编著

---

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市东城区沙滩后街55号 邮政编码 100009  
电 话 010-64054588 传 真 010-64014048  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所  
印 刷 化学工业出版社印刷厂

---

开 本	787×960 1/16	版 次	2000 年 7 月第 1 版
印 张	26.25	印 次	2001 年 4 月第 2 次印刷
字 数	460 000	定 价	29.10 元

---

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等  
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

**版权所有 侵权必究**

(附软盘 1 张)

## 序

自从我国恢复管理教育以来，运筹学就成为所有管理专业的专业基础课或学位课，所有学习管理的本科生、研究生都经过了运筹学的培养和训练，这对培养学生的思维方式、提高我国企业管理者的素质，都起到了很好的作用。

然而，在我国管理教育长期的教学过程中，却在一定程度上存在着“重数学，轻管理”的倾向，也就是说，运筹学的教学中，教师往往比较侧重基本原理和算法的讲授，而对如何从实际问题出发、抽象出运筹学的问题，以及如何解释运筹学的计算结果注意不够。而这，恰恰应该是管理教育应该教给学生的关键所在，也是数学知识在实际管理工作中应用尤其应该注意的问题。

工商管理教育中，对运筹学的教学进行改革，已经是发达国家摸索了很长时间的事情。对工商管理领域中的应用型专门人才，比如 MBA 这种务实型管理人才，在运筹学的教学中更需要加强实际问题到运筹学问题的抽象过程以及数学计算结果到实际意义这一“头”一“尾”。本书作者韩伯棠同志多年从事管理教学及人才培养方面的工作，他在运筹学的教学改革中大量吸收和借鉴了发达国家管理学院运筹学教学方面的优秀教学内容及方法，在他自己的教学实践中进行了三年的尝试，积累了丰富的经验，并在此基础上形成了这本教材。我谨借此机会向大家推荐本教材，相信它会在我国管理教育的改革中发挥应有的作用。

全国 MBA 教育指导委员会副主任  
清华大学经济管理学院第一副院长

赵纯均

1999 年 12 月

## 编者的话

《管理运筹学》一书终于出版了，这对于一个既“忙”又“懒”的人来说不是一件小事。

出这本书的动力首先来源于我国管理教育界的前辈对我国管理教育改革的极端的负责、真诚的奉献，以及他们对我国管理教育的后来者的关怀与培养。记得1996年10月在合肥召开的教育部高等学校管理类专业教学指导委员会会议上，我谈到有关管理运筹学的改革和编著教材的打算时，教学指导委员会主任委员赵纯均教授不仅发表了激情洋溢的讲话给我鼓劲、打气，还欣然答应为本书写序。会后赵纯均教授和华中理工大学的陈荣秋教授对本书的编写提出了许多宝贵的指导性意见。以后每每开会相遇时，他们总要关切地询问起教改和教材编写的情况。前辈给了我出版本书的责任、勇气和力量。

其次，出版这本书的动力来源于学生，每当我我和我的学生共同进行运筹学教改实践时，他们都急切地希望本书早日出版。不能满足学生要求的老师不是好老师，有这么多学生推着，这本书看来是非写不可了。

最后，写这本书的动力来源于我国现阶段工商管理对运筹学知识的需要，看到一些工商企业应用管理运筹学的知识创造出几十万乃至几百万的财富时，作者的心里除了高兴之外，更多的是催促着自己：快把书写完吧！

正因为有这些动力，才使得本性“懒惰”又有“忙”作为借口，但还有管理教育工作者责任感的作者，断断续续坚持着把书写完，今天终于如释重负了。这也就是为什么这本书经历了从1996年到1999年漫长的时间，但最后还是写出来的真正原因所在。

本书特色主要有三点：

第一，与我国工商管理的实际紧密结合。本书在编著过程中针对我国工商企业的实际情况，用实际例子来阐明运筹学的理论与方法。本书还编写了20个案例。作者要特别感谢北京大学光华管理学院的王其文教授给本书提供了一个非常精彩的案例。其余的案例都由北京理工大学MBA学员和工程硕士学员，根据他们所在企业的实际情况编写成的。他们是：高旭东、曹小东、金成海、王金才、仇泽钧、张志明、张爱山、姚文莉、王飞、芦缤、季文胜、秦勇、任真、孙延、汤建、张洋、祝冬、罗中、荣晓莺、李涛、耿立恩、武威强、尧传华（排名不分先后），在此谨向他们表示最衷心的感谢。

第二，本书配有相应的计算机软件——“管理运筹学”。书中的例题、习题绝大多数都可以用“管理运筹学”来求解。硕士生罗剑波、艾凤义、王天梅和本科生孟朗在“管理运筹学”软件的制作与编程中做了大量的工作，董一民副教授和王景光博士对软件的制作进行了指导和帮助，在此向他们致以真诚的谢意。

第三，在将“管理运筹学”软件与工商管理实际的例子和案例相结合的基础上，本书在编写中重点强调如何把工商管理中的实际问题抽象为计算机能识别的运筹学模型，以及如何把计算机求得的结果应用到工商管理的实践中去。这也就是所谓的抓好计算机的两头——“入口”和“出口”。

本书在写作过程中尽量做到深入浅出、通俗易懂，并对书中某些较难理解的理论采用了“独立化”方法将其隔离起来，这样既利于那些数理基础较好的读者的学习理解，也利于那些数理基础较差的读者能够完全跳跃这些部分而不影响其对本书其余部分的学习。本书的第五章、第六章就是采用这种方式处理的。

在本书出版之际，我对高教出版社的陈薇女士和傅英宝先生深表谢意，感谢他们的鼓励和无私的帮助。

由于水平所限，书中缺点错误在所难免，敬请读者提出宝贵的意见。

韩伯棠

1999年10月于北京理工大学

责任编辑 陈 薇  
封面设计 杨立新  
责任绘图 朱 静  
版式设计 焦东立  
责任校对 王效珍  
责任印制 张泽业



# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	( 1 )
§ 1. 决策、定量分析与管理运筹学 .....	( 2 )
§ 2. 运筹学的分支 .....	( 3 )
§ 3. 运筹学在工商管理中的应用 .....	( 4 )
§ 4. 学习管理运筹学必须使用相应的计算机软件, 必须 注重于学以致用的原则 .....	( 7 )
<b>第二章 线性规划的图解法</b> .....	(10)
§ 1. 问题的提出 .....	(11)
§ 2. 图解法 .....	(12)
§ 3. 图解法的灵敏度分析 .....	(19)
习题 .....	(24)
<b>第三章 线性规划问题的计算机求解</b> .....	(28)
习题 .....	(34)
<b>第四章 线性规划在工商管理中的应用</b> .....	(41)
一、人力资源分配的问题 .....	(41)
二、生产计划的问题 .....	(44)
三、套裁下料问题 .....	(48)
四、配料问题 .....	(50)
五、投资问题 .....	(54)
习题 .....	(61)
案例 .....	(65)
<b>第五章* 单纯形法</b> .....	(71)
§ 1. 单纯形法的基本思路和原理 .....	(71)
§ 2. 单纯形法的表格形式 .....	(81)
§ 3. 求目标函数值最小的线性规划的问题的单纯形表解法 .....	(85)
§ 4. 几种特殊情况 .....	(88)
习题 .....	(97)
<b>第六章* 单纯形法的灵敏度分析与对偶</b> .....	(101)
§ 1. 单纯形表的灵敏度分析 .....	(101)
§ 2. 线性规划的对偶问题 .....	(112)



§ 3. 对偶单纯形法	(119)
习题	(121)
<b>第七章 运输问题</b>	(124)
§ 1. 运输模型	(124)
§ 2. 运输问题的计算机求解	(126)
§ 3. 运输问题的应用	(129)
§ 4*. 运输问题的表上作业法	(141)
习题	(150)
案例	(152)
<b>第八章 整数规划</b>	(159)
§ 1. 整数规划的图解法	(159)
§ 2. 整数规划的计算机求解	(161)
§ 3. 整数规划的应用	(163)
§ 4. 整数规划的分枝定界法	(172)
习题	(177)
案例	(180)
<b>第九章 动态规划</b>	(186)
§ 1. 多阶段决策过程最优化问题举例	(186)
§ 2. 基本概念、基本方程与最优化原理	(190)
§ 3. 动态规划应用	(192)
习题	(203)
<b>第十章 图与网络模型</b>	(205)
§ 1. 图与网络的基本概念	(205)
§ 2. 最短路问题	(207)
§ 3. 最小生成树问题	(216)
§ 4. 最大流问题	(219)
§ 5. 最小费用最大流问题	(225)
习题	(231)
<b>第十一章 排序与统筹方法</b>	(234)
§ 1. 车间作业计划模型	(234)
§ 2. 统筹方法	(240)
习题	(260)
<b>第十二章 存贮论</b>	(264)
§ 1. 经济订购批量存贮模型	(264)
§ 2. 经济生产批量模型	(271)
§ 3. 允许缺货的经济订货批量模型	(274)
§ 4. 允许缺货的经济生产批量模型	(279)

§ 5. 经济订货批量折扣模型	(285)
§ 6. 需求为随机的单一周期的存贮模型	(287)
§ 7. 需求为随机变量的订货批量、再订货点模型	(292)
§ 8. 需求为随机变量的定期检查存贮量模型	(295)
§ 9. 物料需求计划 (MRP) 与准时化生产方式 (JIT) 简介	(297)
习题	(299)
案例	(302)
<b>第十三章 排队论</b>	<b>(306)</b>
§ 1. 排队过程的组成部分	(307)
§ 2. 单服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型	(309)
§ 3. 多服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型	(313)
§ 4. 排队系统的经济分析	(316)
§ 5. 单服务台泊松到达、任意服务时间的排队模型	(317)
§ 6. 单服务台泊松到达、定长服务时间的排队模型	(318)
§ 7. 多服务台泊松到达, 任意的服务时间、损失制排队模型	(319)
§ 8. 顾客来源有限制排队模型	(321)
习题	(323)
案例	(324)
<b>第十四章 对策论</b>	<b>(327)</b>
§ 1. 对策论的基本概念	(327)
§ 2. 矩阵对策的最优纯策略	(329)
§ 3. 矩阵对策的混合策略	(331)
习题	(343)
<b>第十五章 决策分析</b>	<b>(345)</b>
§ 1. 不确定情况下的决策	(345)
§ 2. 风险型情况下的决策	(350)
§ 3. 效用理论在决策中的应用	(360)
§ 4. 层次分析法	(365)
习题	(373)
案例	(375)
<b>第十六章 预测</b>	<b>(383)</b>
§ 1. 时间序列预测法	(383)
§ 2. 用回归分析方法进行预测	(399)
习题	(402)
案例	(404)
<b>参考文献</b>	<b>(405)</b>
<b>管理运筹学软件 1.0 版使用说明</b>	<b>(406)</b>

# 第一章 绪 论

运筹学是一门应用科学，至今还没有统一的定义。本书是为实际管理工作人员而作，从管理实际出发把运筹学看作是一门解决实际问题的方法。不妨以我国出版的管理百科全书中的定义来定义运筹学：“运筹学是应用分析、试验、量化的方法，对经济管理系统中人力、物力、财力等资源进行统筹安排，为决策者提供有依据的最优方案，以实现最有效的管理。”当然除了管理领域外，在其他领域中运筹学也是适用的。为示区别，本书取名为管理运筹学。

运筹学的思想方法在我国古代有过不少的记载。例如齐王赛马、丁渭修皇宫和沈括运军粮的故事就充分说明了我国很早不仅有过朴素的运筹思想，而且在生产实践中实际运用了运筹方法，但是运筹学作为一门新兴的学科是在第二次世界大战期间出现的。当时英美成立了名为“运作研究”（Operational Research）小组，通过科学方法的运用成功地解决了许多非常复杂的战略和战术问题。例如如何合理运用雷达有效地对付德国空袭；对商船队如何进行编队护航，在船队遭受德国潜艇攻击时使船队损失最少；反潜深水炸弹在各种情况下如何调整其爆炸深度，才能增加对德国潜艇的杀伤力等。

第二次世界大战以后，从事这项工作的许多专家转到了经济部门、民用企业、大学或研究所，继续从事决策的数量方法的研究，运筹学作为一门学科逐步形成并得以迅速发展。战后的运筹学主要在以下两方面得到了发展，其一为运筹学的方法论，形成了运筹学的许多分支，如数学规划（线性规划、非线性规划、整数规划、目标规划、动态规划、随机规划等）、图论与网络、排队论、存储论、维修更新理论、搜索论、可靠性和质量管理等。1947年由丹捷格（George Dantzig）提出的求解线性规划问题的单纯形法是运筹学发展史上最重大的进展之一。其二是：由于电子计算机尤其是微机迅猛发展和广泛的应用，使得运筹学的方法论能成功地及时地解决大量经济管理中的决策问题。计算机软硬件的发展推进了运筹学的发展、普及和应用，计算机使得运筹学不仅仅为“运作研究”（Operational Research）小组那样的专家所掌握、所使用，也成为广大管理者进行最优决策和有效管理的常用工具之一。

## § 1. 决策、定量分析与运筹学

决策是人们在政治、经济、技术和日常生活中普遍存在的一种选择方案的行为，决策是管理中经常发生的一种活动。决策活动在问题解决的过程中占据着极其重要的地位，这可以从问题解决的过程及决策活动的过程中看出，问题解决的过程是由以下七个步骤完成：

- 1) 认清问题；
- 2) 找出一些可供选择的方案；
- 3) 确定目标或评估方案的标准；
- 4) 评估各个方案；
- 5) 选出一个最优的方案；
- 6) 执行此方案；
- 7) 进行后评估：问题是否得到完满解决。

而决策过程是由问题解决过程的前五个步骤所组成，决策的重要性也正如诺贝尔奖金获得者西蒙所说的“管理就是决策”，这也就是说管理的核心是决策。

对于决策的五个步骤，我们可以把前三个步骤即认清问题、找出一些可供选择的方案以及确定目标或评估方案的标准，归结为形成问题的阶段；把后两个步骤即评估各个方案和选出一个最优方案归结为分析问题的阶段。在这个分析阶段中，我们可以进行定性与定量的分析。定性分析是基于管理者的判断和经验。当管理者对所决策的问题具有丰富经验或者所决策的问题相对比较简单，问题的决策就倚重于定性分析，反之当管理者缺乏这方面的经验或者要解决的问题相当复杂，那么定量分析在管理者的最后的决策中将担任非常重要的角色。

所谓定量分析，就是基于能刻画问题的本质的数据和数量关系，建立能描述问题的目标、约束及其关系的数学模型，通过一种或多种数量方法，求出最好的解决方案。

为了提高管理者的决策能力，可以通过管理者的实践和经验的积累，不断提高其定性分析的能力。而其定量分析能力的提高则需要学习管理运筹学的思想与方法，管理者掌握了管理运筹学，并了解了管理运筹学在决策过程中的重要地位，这将对提高其决策的能力水平有极大的帮助。

## § 2. 运筹学的分支

运筹学按要解决问题的差别，归结为一些不同类型的数学模型。这些数学模型构成了运筹学的各个分支。本教科书将涉及到如下一些分支：

**线性规划。**线性规划是一种解决在线性约束条件下追求最大或最小的线性目标函数的方法。例如当管理者在现有的条件下追求最大利润或在完成任务的前提下追求最小成本的时候，如果现有的条件（或完成任务的前提）的约束可以用数学上变量的线性等式或不等式来表示；最大的利润（或最小成本）的目标也可以用变量的线性函数来表示，那么这样的问题我们就可以用线性规划的方法来解决。

**整数线性规划。**整数线性规划是一种特殊的线性规划问题，它要求某些决策变量的解为整数。

**图与网络模型。**在这种模型中把研究对象用点表示，对象之间的关系用边（或弧）来表示，点边的集合构成了图。这种特殊的模型可以使我们解决很多诸如系统设计、项目进度安排管理方面的问题。

**存贮模型。**存贮论是研究在各种供应与需求的条件下，应当在什么时候，提出多大的订货批量来补充存贮，使得订购费、库存费以及缺货所带来的损失的费用的总和为最小等问题。

**排队论。**排队论是解决排队服务系统工作过程优化的模型，它可以帮助管理者对一些包括排队问题的运作系统作出更好的决策。

**对策论。**对策论是用于解决具有对抗性局势的模型。在这类模型中，参与对抗的各方都有一些策略可供选择，该模型为对抗各方提供获得最优对策的方法。

**排序与统筹方法。**该方法是研究在含有某些先后顺序工序的工程中如何排序以及如何制定和控制工作计划和进度表，使得完成全部工程所需的总时间最少或最经济等问题。

**决策分析。**该方法是在决策环境不确定和风险情况下对几种备选方案进行决策的准则和方法。

**动态规划。**这是一种解决多阶段决策过程最优化的方法，它把困难的多阶段的决策问题分解成一系列相互联系的较容易解决的单阶段决策问题，通过解决这一系列单阶段决策问题来解决多阶段决策问题。

**预测。**预测是一种可以用于预见公司未来的技术，分为定性和定量两种技

术。本书只介绍定量预测方法。

### § 3. 运筹学在工商管理中的应用

运筹学在工商管理中的应用情况，我们可以从两方面来观察。首先我们来看一看，在工商管理中运筹学的应用所涉及的方面。

1. 生产计划。使用运筹学方法从总体上确定适应需求的生产、贮存和劳动力安排等计划，以谋求最大的利润或最小的成本，主要用线性规划、整数规划以及模拟方法来解决此类问题。如巴基斯坦一重型制造厂用线性规划安排生产计划，节省了10%的生产费用，此外还有运筹学在生产作业计划、日程表的编排、合理下料、配料问题、物料管理等方面的应用。

2. 库存管理。存贮论应用于多种物资库存量的管理，确定某些设备的合理的能力或容量以及适当的库存方式和库存量。美国某机器制造公司应用存贮论之后节省了18%的费用。

3. 运输问题。用运筹学中运输问题的方法，可以确定最小成本的运输的线路、物资的调拨、运输工具的调度以及建厂地址的选择等等。如印度巴罗达市对汽车行车路线和时刻表进行研究改进后使该市公共汽车载运系数提高了11%，或减少了使用车辆10%，既节省了成本又改善了交通拥挤的状况；又如美国柯达公司在选厂址方面，应用运筹学方法取得了很好的效果。

4. 人事管理。可以用运筹学方法对人员的需求和获得情况进行预测；确定适合需要的人员编制；用指派问题对人员合理分配；用层次分析法等方法来确定一个人才评价体系等。

5. 市场营销。可把运筹学方法用于广告预算和媒介的选择、竞争性的定价、新产品的开发、销售计划的制定等方面。如美国杜邦公司从50年代起就非常重视运筹学在市场营销上的应用。

6. 财务和会计。这里涉及到预测、贷款、成本分析、定价、证券管理、现金管理，使用较多的运筹学方法为：统计分析、数学规划、决策分析等。

另外，运筹学还成功地应用于设备维修、更新和可靠性、项目的选择与评价；工程优化设计；信息系统的设计与管理以及各种城市紧急服务系统的设计与管理上。

我国从1957年开始把运筹学应用于交通运输、工业、农业等各行各业，并取得了很大的成绩。例如为了解决粮食的合理调运问题，粮食部门提出了“图上作业法”。为了解决邮递员合理投递问题，管梅谷提出了“中国邮路问

题”的解法。在工业生产中推广了合理下料、机床负荷分配等方法。纺织业中用排队论方法解决了细纱车间劳动组织以及最优折布长度等问题。农业中也研究了作业布局、劳动力分配和打麦场设置等问题。在钢铁行业，投入产出法首先得到了应用。统筹法的应用在建筑业、大型设备维修计划等方面，也取得了长足的进展。优选法在我国大部分省、市和部门得到了大力推广。排队论、图论在研究矿山、港口、电信以及线路设计方面都有应用等等。

从上可以看出，运筹学是一门非常实用的学科，它在经济建设和工商管理中的前景是非常辉煌的。

另一方面将以工商企业实际使用的频率来看运筹学的应用情况。

美国学者福吉尼（Forgionne）在 1983 年对美国公司做的一份调查如下表 1-1 所示。

表 1-1 运筹学方法使用情况

使用情况（百分比表示）			
方法	从不使用	有时使用	经常使用
统计	1.6	38.7	59.7
计算机模拟	12.9	53.2	33.9
网络计划	25.8	53.2	21.0
线性规划	25.8	59.7	14.5
排队论	40.3	50.0	9.7
非线性规划	53.2	38.7	8.1
动态规划	61.3	33.9	4.8
对策论	69.4	27.4	3.2

从表 1-1 可以清楚看到：

1. 使用运筹学方法，各个工商企业是不平衡的，有的经常使用，而有的却从不使用。

2. 对于各种不同的运筹学方法，使用的程度也是大不相同的。从表上可以看出统计方法、计算机模拟、网络计划、线性规划、排队论是工商企业最常用的方法。

运筹学的使用情况还和公司的规模和所在行业的不同而不同。托马斯等人的研究表明，大公司大企业使用运筹学方法的百分比高，其中 88% 的大公司使用预测方法，超过 50% 的大公司把运筹学方法应用于制定生产计划、存储

控制、资金预算和运输等方面的工作。盖瑟 (Gaither) 的研究表明在制造业的企业中最经常使用的运筹学方法为网络计划, 其次为统计分析、模拟、线性规划。

运筹学方法在中国使用情况见表 1-2。

对于中国工商企业使用运筹学的现状我们作了类似的调查, 这是随机调查了 105 家公司的结果, 所得的结果与上面是一致的, 只是使用运筹学方法的工商企业的比例更低一些, 这说明了推广我国运筹学在工商管理中的应用的担子更重、任务更艰巨。

1992 年美国劳工局所作的统计预测如表 1-3 所示, 表明了到 2005 年对运筹学的应用分析人员的需求量的增长是非常快的, 其增长速度列全美各职业所需人员增长速度的第三位。

表 1-2 运筹学方法在中国使用情况

方 法	不 使 用	有 时 使 用	经 常 使 用
统 计	7.6	41.9	50.5
计算机模拟	57.1	24.8	18.1
网络计划	68.6	19.0	12.4
线性规划	52.4	38.1	9.5
排队论	66.7	23.8	9.5
非线性规划	67.6	24.8	7.6
动态规划	72.4	20	7.6
对策论	89.5	8.6	1.9

表 1-3 美国劳工局统计预测——1992

职 业	1990 年工作数量	2005 年工作数量	增长百分比
家庭医生	287 000	550 000	92%
系统分析人员	463 000	829 000	79%
运筹学应用分析人员	57 000	100 000	73%
计算机设备修理人员	83 000	134 000	60%
计算机程序员	565 000	882 000	56%
管理分析人员	151 000	230 000	52%
市场和公共关系管理人员	427 000	630 000	47%



续表

职 业	1990 年工作数量	2005 年工作数量	增长百分比
会 计	985 000	1 325 000	34%
兽 医	47 000	62 000	31%
急诊医护人员	89 000	116 000	30%
金融管理人员	701 000	894 000	28%
警察和侦探	655 000	815 000	24%
教育管理人员	348 000	434 000	24%
预算分析人员	64 000	78 000	22%
经济学家	37 000	45 000	21%
航空工程师	73 000	88 000	20%
建筑师	108 000	134 000	20%

这一切都显示了无论在国内或国外推广运筹学，在工商管理中的应用前景是非常广阔的，工商企业对运筹学应用和需求是很大的，但同时尤其在我国，在工商企业推广运筹学方面问题不少，还存在不少空白需要做大量的工作。

本书的目的就是要在工商企业管理者与运筹学之间架起一座桥梁，帮助工商企业的管理者进一步了解运筹学技术，告诉他们在工商管理工作中如何使用运筹学进行更好地决策，创造更好的效益。

#### § 4. 学习管理运筹学必须使用相应的计算机软件， 必须注重于学以致用原则

前一些日子，一家公司的总经理来信告诉我一个值得高兴的消息，他的助理是我校的一位 MBA 的学生，该学生把所学到的运筹学知识应用到该公司的业务中，针对公司的设备分销工作，建立了一个较为科学的存储模型，理顺了公司的业务关系，经过了三个月的实践，降低了销售成本，为公司节省成本 35.15 万元。同时他又告诉我一个更值得深思的问题，该公司的领导成员中学习过运筹学课程的占一半以上，有的还是长期从事数学研究的专业人员，他们对这个存储模型并不陌生，但是在这以前谁也没把运筹学应用到公司的管理中来。为什么学过运筹学的经理却不应用它呢？产生这个问题的原因是什么呢？我们的管理运筹学教学将从中得到什么启示呢？

通过研究，找到了一些原因，其中最重要的是观念上的原因。这些企业领