



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century



普通高等学校管理科学与工程类学科核心课程教材

管理运筹学

(第 2 版)

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编
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



普通高等学校管理科学与工程类学科核心课程教材

管理运筹学

(第 2 版)

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编
韩伯棠 编著



高等教育出版社
Higher Education Press

内容简介

本书第1版作为教育部“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果和“面向21世纪课程教材”于2000年出版,2002年被教育部评为全国普通高等学校优秀教材一等奖,2004年被教育部推荐为研究生教学用书,同年又被教育部管理科学与工程教学指导委员会推荐为该学科的核心课程教材。

这次再版,对第1版做了完善和修订,对线性规划、动态规划、排队论和对策论做了较大的改进,并增加了目标规划的内容。本书保持了第1版的特点:强调为应用而学,并在应用中学懂的教学理念;强调用配套软件和运筹学方法解决实际管理中的问题。

同时,本书作为“高等教育出版社百门精品教材”之一,在教材立体化方面做了如下工作:为读者提供了功能更强,人机交互更方便,操作更简便易学的“管理运筹学”2.0(Windows版)软件;为教师提供了本书的案例使用说明、习题答案和电子教案等教辅教参资料。

本书可作为高等学校管理学各专业的教材,也可供其他专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

管理运筹学 / 韩伯棠编著. —2版. —北京:高等教育出版社,2005.7

ISBN 7-04-016426-4

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第050744号

策划编辑 郭 钧 责任编辑 张冰峰 封面设计 王凌波

责任绘图 朱 静 版式设计 张 岚 责任校对 王效珍 责任印制 杨 明

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	国防工业出版社印刷厂		
		版 次	2000年7月第1版
开 本	787×960 1/16		2005年7月第2版
印 张	29.5	印 次	2005年7月第1次印刷
字 数	550 000	定 价	39.80元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16426-00

第2版编者的话

本书第1版自2000年出版以来,受到了较多的关注,许多高校选择其作为教材或教学参考书,更令人鼓舞的是,本书第1版于2002年被教育部评为全国普通高等学校优秀教材一等奖,2004年被教育部推荐为研究生教学用书,同年又被教育部管理科学与工程教学指导委员会推荐为“管理科学与工程类学科核心课程教材”。

管理运筹学的研究与应用、教学与实践都在不断开拓和前进之中,不少专家、教师、学生、企业人士来信来电提出了许多建议和希望。勇与时间赛跑,志与时代同行。根据当前管理运筹学的研究与实践的需要,根据本教材教学实践的经验 and 反馈,有必要在第1版的基础上进一步予以完善和提升,并适当增加一些内容。

本书在以下方面进行了修订:在线性规划中,增加了对偶规划的基本性质;在动态规划中,增加了应用的实例;在排队论中,增加了M/M/C/K等排队模型;在对策论中,增加了其他类型对策论的介绍;同时,新增加了目标规划一章。教师可根据教学要求对内容选讲,读者也可以按需求选阅。这样,使本书的适应范围更广,既面向管理学科,又兼顾其他学科基础教学的需要,不仅适合管理类专业本科、普通硕士、MBA、MPA、工程硕士等使用,还可作为其他学科或专业的基础教材使用。更重要的是,本书仍然本着“学以致用”的理念,强化“管理”背景,保持了第1版的优点与风格:与我国工商管理的实践紧密结合;突出使用计算机软件解决管理问题;把书中某些较难理解的理论采用“独立化”方法隔离起来,以便供数理基础不同的读者选用等。与此同时,本书作为“高等教育出版社百门精品教材”之一,在教材立体化方面也迈出了切实的一步。

为了进一步方便读者使用,我们基于Windows中文系统将“管理运筹学”软件升级为2.0版本。升级之后,软件的可视化界面使得人机交互更方便,操作更加简便易学。同时,升级后的软件计算能力更强,解决了1.0版本不能解决的问题。另外,我们还在软件中增加了目标规划和层次分析法的子程序。

应广大教师和学生的要求,在此次修订教材的同时,还增加了许多教辅教参

资料:在原书 20 个实际管理案例基础上编写了案例使用说明,并提供习题答案和电子教案供教师使用。请需要的授课教师填写书后所附的开课情况证明,与高等教育出版社直接联系。

张平淡博士、博士生姜莹、艾凤义博士参与了整个书稿的修订、教辅教参的编写及软件的制作,左秀峰教授及方伟、孙树垒、孙建全、杨杰、钟华、刘百善、曾相龙、陈婧、杨雷、程一琳、王莹、马小涛、刘敏、张彩波、贺飞也为此付出了辛勤的劳动,在此表示感谢。

在本书出版之际,对高等教育出版社的郭钧女士、陈薇女士和傅英宝先生深表谢意,感谢他们热情的鼓励和无私的帮助。

读者的鞭策和反馈是持续前进的动力,管理运筹学研究与应用的发展是不断更新的压力,衷心希望本书能一如既往地得到关心和关注,欢迎大家批评指正。

韩伯棠

2005 年 2 月于北京理工大学

第 1 版序

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训练,这对培养学生的思维方式和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,在运筹学的教学中,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”—“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,并在此基础上编成了这本教材。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。

赵纯均

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

1999 年 12 月

第 1 版编者的话

《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。

出版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和真诚的奉献,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写教材的打算时,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而成。这些学员是高旭东、曹小东、金成海、王

金才、仇泽钧、张志明、张爱山、姚文莉、王飞、芦滨、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”软件来求解。硕士生罗剑波、艾凤义、王天梅和本科生孟朗在“管理运筹学”软件的制作过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”。

本书在编写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学习理解,也利于那些数理基础较差的读者能够完全跳过这些内容而不影响其对本书其余部分的学习。本书的第五章和第六章就是采用这种方式处理的。

在本书出版之际,我对高等教育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

目 录

第一章	绪论	1
§ 1.1	决策、定量分析与 管理运筹学	1
§ 1.2	运筹学的分支	2
§ 1.3	运筹学在工商管理中的应用	3
§ 1.4	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
第二章	线性规划的图解法	9
§ 2.1	问题的提出	10
§ 2.2	图解法	11
§ 2.3	图解法的灵敏度分析	17
	习题	22
第三章	线性规划问题的计算机求解	27
§ 3.1	“管理运筹学”软件的操作方法	27
§ 3.2	“管理运筹学”软件的输出信息分析	29
	习题	33
第四章	线性规划在工商管理中的应用	39
§ 4.1	人力资源分配的问题	39
§ 4.2	生产计划的问题	41
§ 4.3	套裁下料问题	46
§ 4.4	配料问题	47
§ 4.5	投资问题	51
	习题	56
	案例	60
* 第五章	单纯形法	67
§ 5.1	单纯形法的基本思路 and 原理	67
§ 5.2	单纯形法的表格形式	77

§ 5.3	求目标函数值最小的线性规划的问题的单纯形表解法	81
§ 5.4	几种特殊情况	86
	习题	96
* 第六章	单纯形法的灵敏度分析与对偶	99
§ 6.1	单纯形表的灵敏度分析	99
§ 6.2	线性规划的对偶问题	112
§ 6.3	对偶规划的基本性质	118
§ 6.4	对偶单纯形法	121
	习题	123
第七章	运输问题	126
§ 7.1	运输模型	126
§ 7.2	运输问题的计算机求解	128
§ 7.3	运输问题的应用	131
* § 7.4	运输问题的表上作业法	143
	习题	152
	案例	156
第八章	整数规划	162
§ 8.1	整数规划的图解法	162
§ 8.2	整数规划的计算机求解	164
§ 8.3	整数规划的应用	166
§ 8.4	整数规划的分枝定界法	175
	习题	180
	案例	183
第九章	目标规划	189
§ 9.1	目标规划问题举例	189
§ 9.2	有优先权的目标规划的图解法	190
§ 9.3	复杂情况下的有优先权的目标规划	194
§ 9.4	加权目标规划	197
	习题	198
第十章	动态规划	201
§ 10.1	多阶段决策过程最优化问题举例	201
§ 10.2	基本概念、基本方程与最优化原理	204
§ 10.3	动态规划应用(1)	206
* § 10.4	动态规划应用(2)	219
	习题	225

第十一章 图与网络模型	229
§ 11.1 图与网络的基本概念	229
§ 11.2 最短路问题	231
§ 11.3 最小生成树问题	239
§ 11.4 最大流问题	242
§ 11.5 最小费用最大流问题	247
习题	253
第十二章 排序与统筹方法	255
§ 12.1 车间作业计划模型	255
§ 12.2 统筹方法	261
习题	279
第十三章 存储论	282
§ 13.1 经济订购批量存储模型	282
§ 13.2 经济生产批量模型	288
§ 13.3 允许缺货的经济订货批量模型	291
§ 13.4 允许缺货的经济生产批量模型	296
§ 13.5 经济订货批量折扣模型	301
§ 13.6 需求为随机的单一周期的存储模型	303
§ 13.7 需求为随机变量的订货批量、再订货点模型	307
§ 13.8 需求为随机变量的定期检查存储量模型	310
§ 13.9 物料需求计划(MRP)与准时化生产方式(JIT)简介	312
习题	314
案例	317
第十四章 排队论	320
§ 14.1 排队过程的组成部分	320
§ 14.2 单服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型	323
§ 14.3 多服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型	326
§ 14.4 排队系统的经济分析	329
§ 14.5 单服务台泊松到达、任意服务时间的排队模型	330
§ 14.6 单服务台泊松到达、定长服务时间的排队模型	331
§ 14.7 多服务台泊松到达、任意的服务时间、损失制排队 模型	332
§ 14.8 顾客来源有限制排队模型	333
§ 14.9 单服务台泊松到达、负指数服务时间、系统容量有限制 的排队模型	336



§ 14.10 多服务台泊松到达、负指数服务时间、系统容量有限制的排队模型	338
* § 14.11 生灭过程及生灭过程排队系统	339
习题	343
案例	344
第十五章 对策论	348
§ 15.1 对策论的基本概念	348
§ 15.2 矩阵对策的最优纯策略	350
§ 15.3 矩阵对策的混合策略	352
§ 15.4 其他类型的对策论简介	363
习题	368
第十六章 决策分析	370
§ 16.1 不确定情况下的决策	370
§ 16.2 风险型情况下的决策	375
§ 16.3 效用理论在决策中的应用	385
§ 16.4 层次分析法	390
习题	397
案例	399
第十七章 预测	406
§ 17.1 时间序列预测法	406
§ 17.2 用回归分析方法进行预测	422
习题	425
案例	427
附录 “管理运筹学”软件 2.0 版使用说明	428
参考文献	456

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种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”.

我国古代有很多有关运筹学的思想方法的典故.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不仅很早就有了朴素的运筹思想,而且已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才出现的.当时英美成立了“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军的空袭;对商船如何进行编队护航,使船队遭受德国潜艇攻击时损失最少;在各种情况下如何调整反潜深水炸弹的爆炸深度,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.第二次世界大战后的运筹学主要在以下两方面得到了发展:其一,运筹学的方法论得到了快速的发展,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,由于电子计算机的迅猛发展和广泛应用,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.计算机的发展推进了运筹学的发展、普及和应用,使得运筹学不仅仅为“运作研究”小组那样的专家所掌握和使用,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.

§ 1.1 决策、定量分析与管理运筹学

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,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:问题是否得到圆满解决.

决策过程由问题解决过程的前五个步骤所组成.决策的重要性正如诺贝尔奖金获得者西蒙所说的“管理就是决策”,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.在分析阶段,我们可以进行定性与定量的分析.定性分析要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时,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时,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,找到最好的解决方案.

定性分析的能力可以通过管理者的实践和经验的积累不断提高;而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,并了解管理运筹学在决策过程中的重要地位,这将对提高其决策能力有极大的帮助.

§ 1.2 运筹学的分支

运筹学按要解决的问题的差别,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.本书将涉及到如下一些分支:

(1) 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,那么这样的问题就可以用线性规划的方法来解决。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 存储论. 存储论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储, 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。

(5) 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做出更好的决策。

(6) 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。

(7) 排序与统筹方法. 该方法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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 预测. 预测是一种可以用于预见公司未来的方法, 分为定性和定量两种方法. 本书只介绍定量预测方法。

§ 1.3 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, 可以从两方面来观察. 首先来看一看, 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. 例如, 巴基斯坦一家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. 存储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. 例如, 美国某机器制造公司应用存储论之后节省了 18% 的费用。

(3) 运输问题. 用运筹学中有关运输问题的方法, 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. 例如, 印度巴罗达市对公共汽车行车路线和时刻表进行研究改进后, 该市公共汽车载运系数提高了 11%, 减少了 10% 使用车辆, 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确定人才评价体系等。

(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. 例如, 美国杜邦公司从 20 世纪 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、现金管理等, 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、更新和可靠性分析, 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、农业等行业, 并取得了很大的成功. 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. 在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. 在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. 优选法也在我国得到了大力推广. 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。

国际运筹与管理科学协会 (INFORMS) 及其下属的管理科学实践学会 (College for the Practice of the Management Sciences) 主持评定的弗兰茨·厄德曼 (Franz Edelman) 奖久负盛名. 该奖是为奖励运筹学在管理中的应用的卓越成就而设立的. 该奖每年评选一次, 在对大量富有竞争力的人围者进行艰苦的评审后, 一般会将该奖授予六位优胜者, 这些获奖项目的文章都在第二年发表在著名刊物 *Interface* 新年第一期上. 表 1-1 列出了发表在该期刊上的部分获奖项目。

表 1-1

组织	应用	效果
联合航空公司	在满足乘客需求的前提下,以最低成本进行订票及机场工作班次安排	每年节约成本 600 万美元
Citgo 石油公司	优化炼油程序及产品供应、配送和营销	每年节约成本 7 000 万美元
荷马特发展公司 (Hormat Development Co.)	优化商业区和办公楼销售程序	每年节约成本 4 000 万美元
AT&T	优化商业用户的电话销售中心选址	每年节约成本 4.06 亿美元,销售额大幅增加
标准品牌公司	控制成品库存(制定最优再订购点和订购量确保安全库存)	每年节约成本 380 万美元
施乐公司	通过战略调整,缩短维修机器的反应时间和改进维修人员的生产率	生产率提高 50% 以上
宝洁公司	重新设计北美生产和分销系统以降低成本并加快了市场进入速度	每年节约成本 2 亿美元
法国国家铁路公司	制定最优铁路时刻表并调整铁路日运营量	每年节约成本 1 500 万美元,年收入大幅增加
Delta 航空公司	优化配置上千个国内航线航班来实现利润最大化	每年节约成本 1 亿美元
IBM	重组全球供应链,保持最小库存的同时满足客户需求	第一年节约成本 7.5 亿美元
Merit 青铜制品公司	安装统计销售预测和成品库存管理系统,改进客户服务	为客户带来更优质的服务
Taco Bell	优化员工安排,以最低成本服务客户	每年节约成本 1 300 万美元

由此可以看出,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,从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表 1-2 所示。