

高等学校管理类专业互联网+新实践系列教材

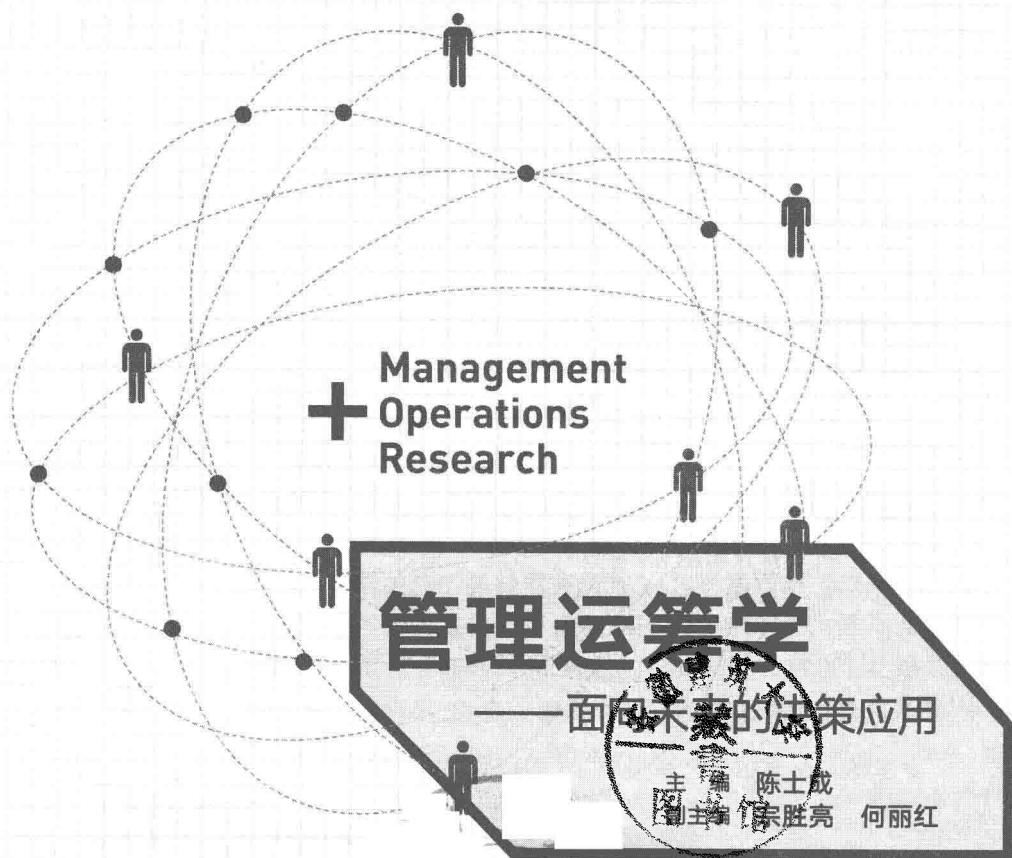
+ Management
Operations
Research

管理运筹学

——面向未来的决策应用

主 编 陈士成
副主编 宗胜亮 何丽红

高等教育出版社



内容简介

本书以实用案例为载体介绍当今运筹学模型在管理决策方面的应用方法。限于篇幅又为了使数学模型的应用研究能达到实际运用的层面,本书只研究三个主要的运筹学数学模型,如第2章的决策分析模型、第9章中的预测模型,其余的篇幅都是研究线性规划模型的应用。其中第2章和第3章研究了线性规划的基础数学模型,第4至第8章都是研究线性规划的拓展应用。这5章主要从两个方面研究线性规划应用于管理决策的简化方法:一方面是在线性规划数学模型的表述上进行简化,如第5章的整数规划模型、第6章的运输模型、第7章的目标规划模型;另一方面是强化求解方法,如第4章和第8章的应用方法研究,都是将复杂数学模型的建模和求解由计算机智能化地完成,从而简化了整个决策过程。第10章分别由简单到复杂研究了9个实用性的决策案例,通过这些案例的研究与分析,读者可从应用层面亲身体验运筹学在管理决策中的运用。

本书可用作高等教育各类专业本科生,特别是工商管理类专业本科生和MBA教材和参考书,也可供各类管理者阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

管理运筹学: 面向未来的决策应用 / 陈士成主编
-- 北京: 高等教育出版社, 2017.9
ISBN 978-7-04-047846-4

I. ①管… II. ①陈… III. ①管理学-运筹学 IV.
①C931.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 119085 号

Guanli Yunchouxue

—Mianxiang Weilai de Juece Yingyong

策划编辑 杨世杰 责任编辑 杨世杰 封面设计 赵 阳 版式设计 于 婕
插图绘制 杜晓丹 责任校对 刘娟娟 责任印制 韩 刚

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	保定市中国画美凯印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	30.5	版 次	2017年9月第1版
字 数	710千字	印 次	2017年9月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	49.00元
咨询电话	400-810-0598		

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 47846-00

前言

运筹学是一种量化的决策方法,从功能的总体描述上看,多用于工商管理或公共管理的管理决策中。然而运筹学决策方法的应用并不局限于管理决策,而是还适用于其他任何专业或领域的决策应用,甚至早已渗透到了人们的日常生活中。目前全国各大高校经济管理类专业都将运筹学设置为必修课程:对于本科生,课程的名称为“运筹学”,是经济管理类专业的核心课程;对于专业学位硕士研究生(MBA),课程的名称为“数据、模型与决策”,是MBA学生的主干课程,由此可见运筹学作为一门大学课程的重要性。但是对于毕业后走出学校的学生来说,运筹学又能给他们带来多大用处呢?在现实生活中,又有多少人能在自己的工作实践中运用运筹学这种科学的决策方法呢?答案很清楚——微乎其微。作为从事运筹学课程教学的教师,我们有必要认真思考这个问题。

回顾过去近三十年的大学课堂(特别关注的是经管类专业),大家始终将“传授知识”作为运筹学课程教学的第一目标,也就是跟其他基础学科课程相同的教学理念。殊不知运筹学作为一门特殊的应用型课程,它和其他基础学科的课程性质是完全不同的,它是一个事理性的应用学科,把它作为知识去传授就等于讲故事,就会大幅降低它的实际价值,以这样的教学理念进行教学,就好像在告诉学生:你面前那个冰箱里有块蛋糕,它实在是不可多得的美味,然而冰箱的门却是锁着的,我们并未能告诉学生如何拿到钥匙来打开这个冰箱,吃到这块美味的蛋糕。这就是造成运筹学课程“学得难、用得少”现状的关键所在。

对于这种特殊学科的理解,其实在我们身边就有一个人人都已亲身体验的实例作为对比,那就是计算机的应用。计算机和运筹学的理念很久之前就已产生,都在经过人们不断改进并作为工具无声无息地运用着。到了1946年,美籍匈牙利科学家冯·诺依曼提出了计算机的普林斯顿结构理论,人类才达成了计算机的学科共识(标志着计算机学科的诞生);就在几乎同时的1947年,美国数学家G. B. 丹齐格提出了求解线性规划问题的通用方法——单纯形法,使人类达成了运筹学的学科共识(标志着运筹学学科的诞生)。那么,在70年之后的今天,两个不同学科的应用效果相差之大已无法类比。关键的区别又在哪里?其实计算机应用在最初的很多年都需要通过DOS命令来进行操作,很多应用的功能也都需要自己编程来实现,使人们虽然看到了计算机具有广泛应用的巨大空间,但很难自如地运用,其诱惑力就像那个加锁冰箱中的美味蛋糕,这恰如目前运筹学应用的现状。但在20世纪90年代中期,微软公司开创性地发布了Windows 95操作系统,拿到了那个打开冰箱的金钥匙,使全世界的所有人都吃到了

这块美味的蛋糕,这个金钥匙就是一种计算机应用的新理念——“基于可视化操作的面向对象思维”。这也使之后大学课堂向学生传授的不再是编程的知识,而是传授“面向对象应用的操作方法”。

运筹学当然也有类似的金钥匙,那就是应该倡导决策者改变传统的思维模式,要在现实条件下创建新的思维方式——基于数据应用的决策思维。它将使之后大学课堂向学生传授的不再是运筹学数理知识,而是传授“典型应用案例的决策方法”,这就是运筹学教学的新理念,这种理念将会引领运筹学应用大潮流的方向。

在过去众多的运筹学定义中,都少不了突出其数学和理论研究的重要性,因此长期以来我们未能走出困境。而当今,大学经管类专业课堂的运筹学已不属数学范畴,而是属于管理决策范畴,如果我们不能摆脱数学的困扰,就无法走出“晕愁学”的困境。因此,我们对运筹学的内涵要有新的认识,要从应用对象的构成要素和特征中总结对运筹学的新认识(相当于定义):用现有有限资源、环境、条件的数据所做出符合目标要求的最优化决策方法。

运筹学的主要内涵是决策,而决策的手段是运用数学模型。过去大家认为只有数学公式化的数据关系才是数学模型,这仍然是以数学为主的片面认识。在建立基于数据应用的决策思维的同时,必须对数学模型有新的认识,即数据关系是关键,数据关系的形式并不重要。因此我们所理解的当今运筹学中的数学模型是:用一组形式相对固定的数据关系来解决多种场合、多个领域、不同时期的同一类决策问题的数学工具。这种认识强调数据关系形式的相对固定特征和它的可重复使用性,而构成固定数据关系的表述形式可以是数学公式,也可以是表格形式甚至是图形等,我们将这种数据关系的表述方式称为决策问题的“数学表述模型”。同时,按这种对数学模型的理解,根据表述模型形式的不同,求解表述模型时,要么用的是一种算法(运算规则),要么用的是一段程序,它们也都是一组形式相对固定、可以重复处理多种同类数据的工具,因此也就可以理解它也是运筹学的另一种形式的数学模型,我们称之为运筹学的“数学求解模型”。这样,我们解决的每一个决策问题,都要用到两个数学模型:表述模型和求解模型。

长期以来,运筹学的决策方法都是按传统数学模型(公式化的数据关系)分类的,那么学习运筹学就首先必须学习公式化的数学模型,这也仍然是以数学为中心的传统认识。由于很难用这种方式解决较为复杂的实际决策问题,使得人们都认为运筹学太难且学习无用。将来运筹学的应用就应该和现在计算机的应用一样,以决策问题分类进行操作:按决策问题的类型编写数学模型的求解程序(由技术人员建立求解模型),由决策者将决策问题的数据整理成表格的数学模型(甚至以后还可以整理成图形形式的数学模型),然后将原型数据录入计算机的求解工具中就可得到最终决策结果,这就是“无公式化数学模型”的运筹学应用,它将大幅度地简化决策操作过程、大幅度地降低决策难度,同时也可以解决较为复杂的决策问题。在本书中,我们将用有限的实例来展示这种决策方法应用的新理念。

在实际教学实践中,对于不同层次的学生,运筹学的教学应区别对待。MBA教育最重要的特点是决策方法的实用性,不应将灌输知识作为重点,而是在于决策方法和决策技能的训练,运筹学的教学要能更确切地配合学生,以适应当今各企事业单位的决策需要。在教学过程中除了帮助学员建立正确的思维方式外,还应通过实际案例分析、实战观摩、数据分析与决

策技能训练,培养学生操作技巧,因此,在教学过程中应注重非公式化的数学模型的应用,使决策方法能深入到他们的工作中。而本科生的教学应该在突出非公式化的数学模型应用的同时,还必须要使学生明白运筹学的来历,要对公式化的数学模型有所了解,并且对运筹学数学模型求解的技能要有所掌握。

众所周知,运筹学的应用领域非常广泛,运筹学的决策方法(传统的数学模型)也相当之多,多年来几乎所有运筹学教科书都在运筹学的知识面上尽最大可能全面覆盖,试图介绍尽可能多的决策模型,在内容上做到面面俱到。几十年的教学经验告诉我们,在短短几十个学时中,将运筹学的方法全部学会是不可能的,仅仅在面上做粗浅的学习并不具有实际意义。因此,我们在当今的运筹学课堂上,特别是用于管理方法的课堂上关注的应该是一个点,并把它作为起点往深度发展,使之成为一条线。比如着重关注线性规划,因为它是当今最有用、最好用、最常用、最实用的一种运筹学方法,教授它的直接应用、教授它的拓展应用、教授它的非公式化应用,并且以工商管理的实用案例为载体,使学生能体验到运筹学决策方法的真正用途。作者从多年的教学实践中,特别是指导 MBA 毕业论文过程中已感受到,线性规划的决策方法已能完整地解决他们工作中的绝大部分决策问题,以此作为出发点应该是一个不错的开端。至于在以后工作中还会再遇到其他决策方法的应用,那时读者自己再学习或补充训练都将不会太困难。如此就可充分利用现有紧凑的教学时间更有效地组织运筹学课程的教学内容。

编者

2017 年 4 月于兰州

目录

第 1 章 今日运筹学	001
1.1 运筹学应用的基本状况	002
1.2 今日运筹学的本质	003
1.3 运筹学的学科特征	007
1.4 问题思考	015
1.5 本章小结	015
第 2 章 运筹学基础数学模型	017
2.1 不确定型的决策分析模型	018
2.2 风险型的决策分析模型	030
2.3 确定型的决策分析模型	051
2.4 线性规划模型的图解法	055
2.5 线性规划模型的计算机 程序求解	058
2.6 不确定型决策模型求解模板的 制作与使用	062
2.7 风险型决策模型求解模板的 制作与使用	071
2.8 线性规划模型求解模板的 制作与使用	078
2.9 决策分析模型 Excel - VBA 求解程序的应用	082
2.10 问题思考及案例分析	086
2.11 本章小结	090
习题	090
第 3 章 线性规划的灵敏度分析	095
3.1 决策者必然要关注的问题	096
3.2 何为灵敏度分析	096
3.3 实际值	097
3.4 松弛量和剩余量	098
3.5 维持最优解不变的价值系数 变化范围	100
3.6 相差值分析	102
3.7 对偶价格	105
3.8 维持对偶价格不变的常数 项变化范围	108
3.9 资源配置系数的灵敏度 研究	110
3.10 参数变化的百分之一百 法则	110
3.11 Excel 规划求解的灵敏度 分析报告	113
3.12 问题思考与案例分析	114
3.13 本章小结	117
习题	118
第 4 章 基于线性规划的决策 方法	121
4.1 一个实用案例分析的困惑	122
4.2 基于线性规划的决策 方法分类	125
4.3 线性规划数学模型决策方法的 应用	129
4.4 案例思考	162
4.5 本章小结	165
习题	166

第5章 整数规划	171	第8章 网络最优化模型	283
5.1 整数规划表述模型的特征	172	8.1 网络最优化模型的 基本概念	284
5.2 整数规划问题的分类	175	8.2 最短路模型	288
5.3 整数规划模型的求解方法	175	8.3 最小费用流模型	297
5.4 整数规划在实际决策中的应用 ...	176	8.4 最大流模型	302
5.5 整数规划模型求解模板的 制作与使用	193	8.5 最小费用最大流模型	309
5.6 问题思考与案例分析	195	8.6 最小支撑树问题	311
5.7 本章小结	197	8.7 网络最优化模型求解模板的制作与 使用及求解程序操作	316
习题	197	8.8 问题思考与案例分析	325
第6章 运输模型	201	8.9 本章小结	327
6.1 运输问题的数学模型	202	习题	327
6.2 产销不平衡运输模型向产销 平衡运输模型转换	210	第9章 预测模型	329
6.3 运输模型应用于生产与库存 问题的决策	216	9.1 时间序列预测法	331
6.4 最大化目标的运输模型	221	9.2 用回归分析法进行预测	344
6.5 转运问题	223	9.3 定性预测	346
6.6 运输模型求解模板制作与 使用	227	9.4 预测模型求解模板的制作与 使用及求解程序操作	347
6.7 问题思考与案例分析	233	9.5 问题思考	357
6.8 本章小结	235	9.6 本章小结	357
习题	236	习题	358
第7章 目标规划	241	第10章 综合模型应用案例 分析	363
7.1 目标规划的基本思想	242	10.1 中国货郎担问题	364
7.2 有优先级的目标规划	245	10.2 中国邮递员问题	401
7.3 加权目标规划	261	10.3 成品油市区二次配送优化 决策分析——SY 公司案例 研究	413
7.4 目标规划问题求解模板制作与 使用	263	10.4 本章小结	475
7.5 问题思考及案例分析	270	参考文献	476
7.6 本章小结	278		
习题	278		

第 1 章

今日运筹学

运筹学的应用正处在一个大的变革时期。在日新月异的变化过程中,今天的运筹学和昔日的运筹学相比,从认识、应用方法、应用领域和应用效果上都已发生了很大的变化。那么,对于从事或将要从事企业管理的决策者,我们应该怎么理解今日的运筹学、应该怎么运用好运筹学这个决策工具,就成为我们必须研究的一个新课题。

1.1 运筹学应用的基本状况

随着科学技术的发展,特别是信息社会的到来,运筹学的内涵在不断扩大,涉及的数学及其他基础科学的知识也越来越多,运筹学方法运用于决策实践中的效果也越来越明显。于是在扩大应用面的同时,熟练掌握并运用这种决策方法来有效解决实际问题的难度也逐渐加大。在运筹学发展的进程中,数学、计算机科学及其他一些新兴学科的最新知识和技术常常很快地融合到其中,特别是在管理过程中计算机程序智能化地建立和求解数学模型,结合决策者的直接参与,使得运筹学发展进入了一个更加崭新的阶段,使运筹学在自然科学、社会科学、工程技术生产实践、经济建设、现代化管理甚至在人们日常生活中都发挥着重要的作用。面对中高层管理研究与实践人才的培养,运筹学的重要意义和作用更不容小视。

信息技术在各行各业应用的迅速发展,也深深地影响着运筹学这个新兴的学科,使运筹学决策方法的应用方式也有了快速且持续的改进,特别是近几年,运筹学的改革更是突飞猛进,突出表现在以下3个方面的重大变革:

1. 运筹学的研究内容由原来以基本理论为主向以应用实践为主的重大变革
2. 运筹学的运用目的由原来以数学模型的研究为主向以管理决策优化为主的重大变革
3. 运筹学的运用手段由原来以手工求解数学模型为主向以计算机求解模型为主的重大变革

这些变革已形成了运筹学应用于管理决策的强大动力,使决策者对运筹学决策方法的理解更加深入,运用运筹学方法进行决策的兴趣也大大提高。但众所周知的事实是运筹学的决策方法,还远远未能广泛运用于管理决策实践,其原因是运筹学决策方法的运用还没有摆脱操作技能的困扰。那么,要使运筹学决策方法能受到大众的认可,能够广泛应用于决策实践,就必须要在拓宽操作平台、简化操作过程的前提下,使决策者逐步形成基于数据应用的决策思维,使决策者能很方便地适应真正以问题为导向的决策方法,这就是我们将要面临的第4个重大变革。

运筹学的第4个重大变革

运筹学的决策对象由原来以数学模型分类为主转变为以决策问题分类为主的重大变革。

这第4个重大变革将会成为引领运筹学决策方法推广应用的主流方向。

目前,运筹学决策方法的传播渠道主要是高校课堂,大多是在经济、管理类的本科生、学术型研究生和MBA的教学中,大多数学生都已有管理研究或者专业应用兴趣的倾向,而且上课时间比较集中。因此灵活、高效的运筹学方法传播方式尤为重要,在信息技术高度发展的今天,平面媒体加载二维码,实现立体式、多元化、开放式传播将成为运筹学应用的第5个重大变革。

运筹学的第 5 个重大变革

运筹学的教学方式由原来的课堂单一传播方式转变为以二维码为载体的立体式、多元化、开放式传播,以实现真正意义上的个性化教学。

运筹学已经面临及将要面临的这些重大变革,使我们清楚地认识到今日运筹学决策方法的应用已远远不同于过去,因此很有必要对当今的运筹学赋予新的认识和理解。

1.2 今日运筹学的本质

首先按简单到复杂的顺序观察 4 个可以用运筹学方法进行优化决策的案例。通过对这些案例的观察,归纳它们的不同点和共同点,从中总结对运筹学的本质和运筹学中所用数学模型本质的新认识。

1.2.1 案例观察

1. 案例背景描述

案例 1-1 一个生产计划问题

兰州巨科(虚拟)是在高新开发区注册的一家高科技公司,专门生产一种大型空气净化器产品,该公司每生产并卖出 1 件产品可获得利润 1 000 元,制造每件产品需要 50 小时,公司每周可提供总的工作时间为 400 小时。那么这个公司下周安排生产多少件空气净化器产品,可以获得最多的总利润?

案例 1-2 另一个生产计划问题

兰州卖盟公司(虚拟)是一个小型的集团公司,旗下设立一个专门制作卖盟玩具的实体工厂。该工厂在计划期内要安排 I, II 两种产品的生产。每生产并卖出 1 件产品 I 可获得利润 50 元,需要 1 个设备台时、2 千克原材料 A 和 1 千克原材料 B;每生产 1 件产品 II 可获得利润 100 元,需要 1 个设备台时、1 千克原材料 A 和 3 千克原材料 B。该工厂计划期内可提供 300 个设备台时,400 千克原材料 A 和 550 千克原材料 B。目前,两种产品在市场上供不应求。若你是该厂的厂长,你觉得在这个计划期内该生产多少件产品 I 和产品 II 才能获得最多利润?

案例 1-3 高富布鲁克公司难题

近期,一个拥有 80 万美元资产的高富布鲁克公司(虚拟),用 50 万美元在一个大油田附近购买了一块土地,但附近的石油公司都没有看好这块土地的石油储量。该公司的创始人和全资持有人弗雷尔经过咨询与评估,又得到了一个比较详细的咨询报告:若要在这块土地上开采石油,需要一次性投资 100 万美元的开采成本,但开采石油会有两种可能:一种可能是蕴含石油,就可以获得约 800 万美元的净收入;另一种可能是不蕴含石油(干涸),则 100 万美元的投资成本将会全部损失。

另一个外地的石油公司也听说了这份咨询报告的消息,提出以 140 万美元从高富布鲁克公司购买这块土地。

如果你是弗雷尔,该怎么做才能获得最多收益或损失最少?

案例 1-4 一个市级中石油分公司(SY 公司)送油问题

作为成品油的二次配送,SY 公司承担着市区成品油的保供工作,成品油的供应点主要集中在 BY 和 DX 两个油库,这两个油库地理位置如图 1-1 所示。

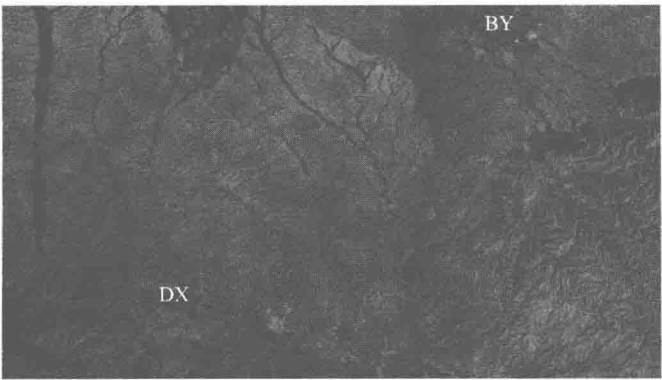


图 1-1 市区供油油库分布位置

SY 公司在市区建有几十座大小不一的加油站,本案例选取其中流通量较大、能代表 SY 公司整体业务状况的十二座加油站进行研究,它们分别是 SG、XC、TM、YJ、JN、WJ、DS、BL、JX、YQ、HD 和 TS。十二个加油站地理位置如图 1-2 所示。

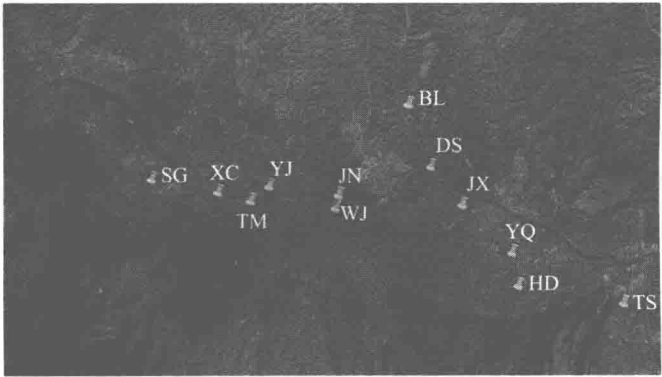


图 1-2 市区主要加油站分布位置

根据市区的道路情况,经市交管部门批准,两个油库到十二个加油站的运输道路及各路段的基本情况如图 1-3 所示。

十二个加油站每天各需要油品情况如表 1-1 所示(单位:吨)。各个油库每天对该石油公司的油品供应如表 1-2 所示(单位:吨)。

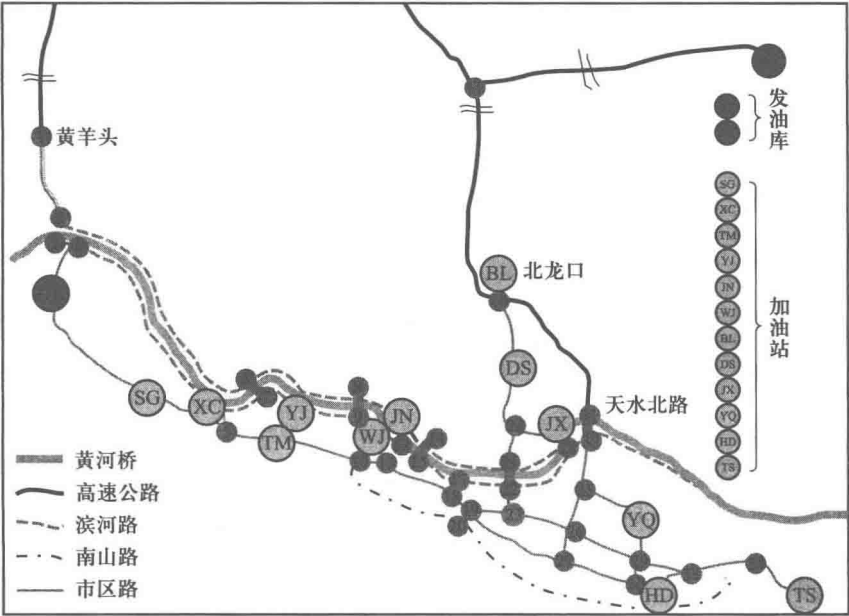


图 1-3 获批运输路线的比例示意图

表 1-1 各加油站每天油品需求情况

油品 加油站	93 号汽油		97 号汽油		柴油		总需求量	
	基本	最低	基本	最低	基本	最低	基本	最低
SG 加油站	5	5	0	0	15	5	20	10
XC 加油站	5	5	10	5	30	10	45	20
TM 加油站	10	5	5	0	15	10	30	15
YJ 加油站	15	5	5	0	20	10	40	15
JN 加油站	25	15	10	5	20	10	55	30
WJ 加油站	15	10	5	5	0	0	20	15
DS 加油站	10	5	10	5	25	10	45	20
BL 加油站	10	5	5	5	30	10	45	20
JX 加油站	20	10	15	10	20	10	55	30
YQ 加油站	15	10	10	5	10	5	35	20
HD 加油站	20	10	15	10	15	10	50	30
TS 加油站	10	5	10	5	30	20	50	30
合计	160	90	100	55	230	110	490	255

表 1-2 各油库每天供油情况

油品 油库	93 号汽油	97 号汽油	柴油	合计
BY	50	25	80	155
DX	80	60	120	260
合计	130	85	200	415

在已获批成品油运输的市区道路中,可分为四种不同的类型:高速路、滨河路、南山路和市区路。成品油运输属高危品,油罐车在各类道路上行驶时,所用的运送时速、空车返回时速及单位成本都不相同,如表 1-3 所示。

表 1-3 运送成品油道路及运费

道路 类别	道路 类型	基本成本 (元/ 吨千米)	过路费	危险附加费	总成本	载油用时	空返用时
			(元/ 吨千米)	(元/ 吨千米)	(元/ 吨千米)	(分钟 /千米)	(分钟 /千米)
1	高速路	0.22	0.04	0	0.26	0.8	0.6
2	滨河路	0.22		0.43692	0.65692	2	1
3	南山路	0.22		0.45716	0.67716	2.5	1
4	市区路	0.22		0.5324	0.7524	4	1
备注			高速路过 路费按 0.6 元/千米平 摊	1 类路:0		75 千米 /小时	100 千米 /小时
				2 类路:198.6%		30 千米 /小时	60 千米 /小时
				3 类路:207.8%		24 千米 /小时	60 千米 /小时
				4 类路:242%		15 千米 /小时	60 千米 /小时

该公司当前配备的油罐车车型、限制送油时间和装罐油时间如表 1-4 所示。

表 1-4 现有油罐车车型行车时间及装卸油时间

车型	A1	A2	A3	A4	A5	A6	备注
荷载(吨)	30	25	20	15	10	5	各车型都以 5 吨为单位 分仓
行车时间	每日 0:00 至 6:00,包括空车返回						
装油时间	2 分钟/吨			手续 10 分钟/次			
卸油时间	2 分钟/吨			手续 5 分钟/次			

SY 公司需要解决的关键问题是:用定量的方法确定一系列最佳的送油方案(包括送油路线的选择、待送油品的调配、公司送油车辆的配备以及送油时间时刻表的编排),使 SY 公司在规定的时间内,从两个油库到十二个加油站运送成品油时,总的运送成本最低。

2. 各案例的异同点分析

(1) 不同点

案例 1-1: 过于简单,闭眼可知结果不用下手;

案例 1-2: 已不简单,看花了眼无处下手;

案例 1-3: 看似简单,但干眨眼不敢下手;

案例 1-4: 太不简单,瞪直了眼也无法下手。

明显不同点:按 4 个案例的描述顺序复杂程度激增。说明了运筹学的决策方法可以解决如案例 1-1 这么简单的决策问题;同时还可以解决如案例 1-4 这么复杂的决策问题。其实,在实际运用的过程中,运筹学的决策方法还可以解决比案例 1-1 还要简单、比案例 1-4 还要复杂的决策问题。因此可得结论:

不同点 1:决策问题形式多样,可以代表广泛的应用领域;

不同点 2:决策问题的复杂程度由低到高的范围相当宽泛,不限于某一个层面。

(2) 共同点

共同点 1:对 4 个案例所做的决策,都是从多个方案中找到一个最符合目标要求的那个方案的过程;

共同点 2:4 个案例都是在现有的有限资源、外部环境、内部条件的前提下,所做的最符合目标要求(构成决策问题的 4 个基本要素)的决策。也就是说上述 4 个案例都是由这 4 个基本要素所构成的问题。

共同点 3:在 4 个案例中,无论难易程度如何,要想得到明确的定量决策结果都不是轻而易举的,都需要有一个通用的办法,那么这个办法就是运筹学的决策方法。

1.2.2 从案例观察总结运筹学的本质

在日常管理过程中,能遇到上述具体 4 个基本要素构成的决策案例太多太多,参考上述对 4 个案例的观察与总结,可以对无数类似决策问题总结出这些异同点。因此,也可以从中归纳出运筹学决策方法的特点与本质(类似定义):

今日的运筹学

用现有有限资源、环境、条件的数据所做的符合目标要求的最优化决策方法。

1.3 运筹学的学科特征

1.3.1 学科性质

运筹学的学科属事理性学科,是研究和运用决策方法的一种特殊学科,与传统学科的比较如图 1-4 所示。

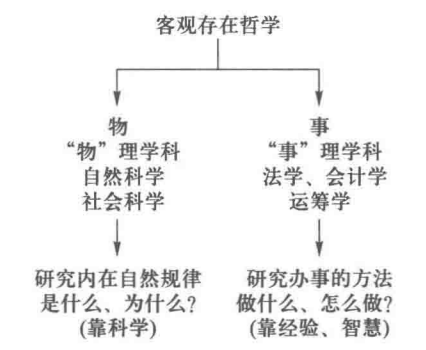


图 1-4 运筹学学科与其他学科的比较

1.3.2 应用领域

从管理决策的意义上讲,运筹学是纯应用的学科,只有应用的效果才能衡量运筹学的价值,应用的效果可以通过运筹学应用领域的状况来评估。其实我们可以用已有资料,定性地描绘出今日运筹学完整面貌。

从古至今,运筹学应用的变化可分为 4 个时间段,在这 4 个时间段中,运筹学的应用特征及效果如表 1-5 所示。

表 1-5 不同时间段的运筹学特征

时间段	运筹学特征	运用方法	数学模型求解	运用者
古代—1947 年	古典运筹学	没有通用的数学模型	无	超常智慧的人才会用
1947—1990 年	传统运筹学	简单公式化数学模型	用单纯形法手工求解	明白理论的人才会用
1990—至今	现代运筹学	大量公式化数学模型	手工与计算机求解	懂得管理的人可以用
今天—将来	将来运筹学	非公式化的数学模型	全部用计算机求解	人人都会用

随着时间的推移,各时段的使用者不同,运筹学的应用范围也逐渐扩大,如果用时间和应用范围建立二维坐标,可以将应用领域的状况描述成图 1-5 的形式。

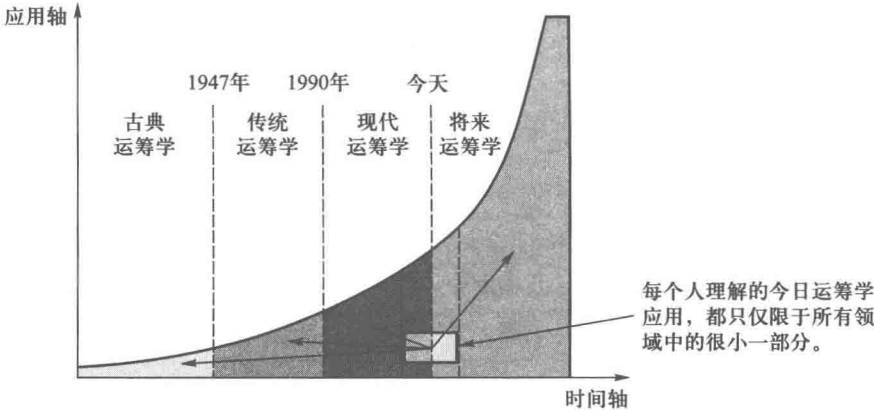


图 1-5 将来的运筹学将无处不在

从图 1-5 我们看到,当前的运筹学应用介于现代运筹学和将来运筹学之间,应用的领域已广泛地涉及各行各业(作者在《维普中文科技期刊数据库》中随意查到了运筹学应用的论文和其他资料收集的运筹学案例 600 余篇,如表 1-6 所示),但每一个人根据自己的兴趣、爱好、所从事工作的需要,都只可能了解运筹学应用领域中的一小部分(图中的小矩形区域)。并且每个人对应的小区域内,同时还都要关注古典运筹学的原理、传统运筹学方法、现代运筹学的应用和将来运筹学的理念。

表 1-6 运筹学应用的资料汇总

运筹学模型	运筹学思想	传统运筹学	现代运筹学	现代案例	合计
决策分析模型	6	13	22	3	44
目标规划模型	4	15	45		64
网络优化模型	8	28	47	6	89
线性规划模型	13	37	112	24	186
运输问题模型	7	13	41		61
整数规划模型	4	51	56		111
综合模型应用				7	7
运筹学基本思想	42				42
合计	84	157	323	40	604

另外,对于不同的决策问题,人们所用的运筹学决策方法也不全一样,目前普遍运用的决策方法已超过 20 种,结合不同时期、不同应用领域以及图 1-5 又可将运筹学的应用时空关系描述成一个三维空间,如图 1-6 所示。

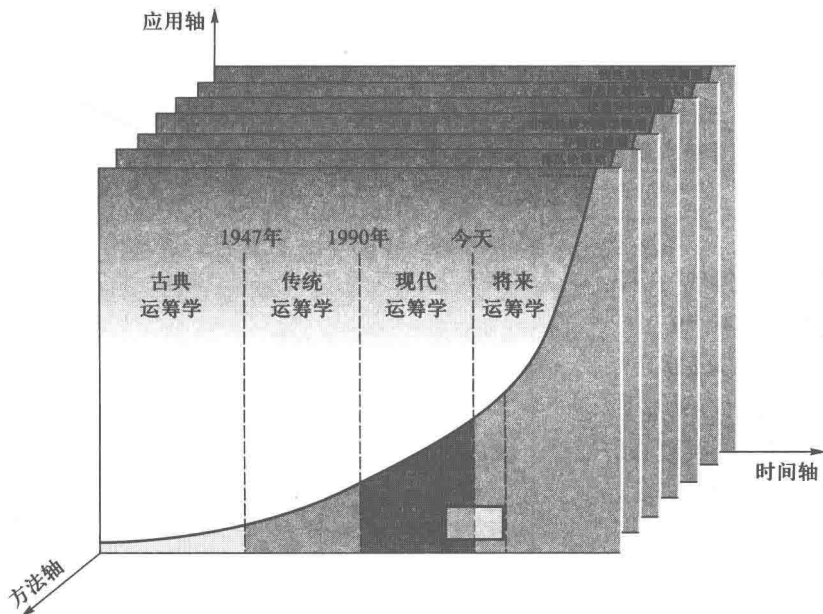


图 1-6 运筹学应用的时空与方法三维空间