

管理科学 与 管理决策

· 王宏经
· 黄汉江 校
· 黄汉江 译
· 姬优惠

[美] 佐治亚南方大学
ULYSSES S. KNOTTS, JR.

[美] 佐治亚州立大学
ERNEST W. SWIFT

· 著 ·

上海社会科学院出版社

70563

管理科学与管理决策

[美]佐治亚南方大学 ULYSSES S. KNOTTS, JR.

[美]佐治亚州立大学 ERNEST W. SWIFT

著

黄汉江 姬优惠译

王宏经 黄汉江校



上海社会科学院出版社



50260362

责任编辑 召 中 晓 放
封面设计 闵 敏

管理科学与管理决策

[美] Ulysses S. Knotts, Jr 著
[美] Ernest W. Swift

黄汉江 姬优惠 译
王宏经 黄汉江 校

上海社会科学院出版社 出版

(上海淮海中路622弄7号)

新华书店上海发行所发行 上海永南印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 14.375 字数 328,000

1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷

印数 1-15,200册

书号 4299.061 定价 3.00元

出版说明

《管理科学与管理决策》系美国佐治亚南方大学和佐治亚州立大学的教科书,概括地介绍了管理科学与管理决策的知识,全书通俗易懂,对从事各行业管理的读者起着入门和参考的作用,对从事管理科学教学和科研人员也不乏启迪。

本书由中国基本建设优化研究会常务理事、《基建优化》编委、上海市基本建设优化研究会副理事长兼秘书长黄汉江同志主译,由中国基本建设优化研究会常务副理事长兼秘书长、《基建优化》总编王宏经副教授主校。

限于编辑水平,错误和不足之处在所难免,欢迎读者批评。

上海社会科学院出版社

一九八七年三月

译 序

Ulysses S. Knotts, Jr. 和 Ernest W. Swift 所著《管理科学与管理决策》一书通俗地介绍了管理科学与管理决策所常用的图解线性规划、参数规划图解、单纯形解法技巧、运输问题算法、概率、不确定条件下的决策、一元线性回归分析和相关分析、库存分析、计划管理网络分析、排队分析、模拟的应用、马尔可夫过程等知识，对管理科学研究者和管理科学教学者及管理实际工作者均有参考和启迪作用。

本书在译述上力求符合我国的社会实际，比如，为了使书名通俗、简练，我将它译定为“管理科学与管理决策”。

在译校过程中，我们得到了有关专家学者、教授的热情指导，得到了不少单位尤其是中国基本建设优化研究会、《基建优化》杂志社、上海市基本建设优化研究会、北方交通大学、西安冶金建筑学院、新疆工学院、兰州铁道学院、上海财政税务职大和上海市财经学校等单位不少同志的大力支持，在此，我代表所有译校者一并深表谢意！

由于译校水平所限，一定存在错误和缺点，欢迎读者多提宝贵意见。

黄汉江

一九八七年一月于上海

黄 汉 江 简 介

现任中国基本建设优化研究会常务理事、《基建优化》编委、上海市基本建设优化研究会副理事长兼秘书长。

作者还出版了《基建工程与概预算》、《利息与年金表》、《建筑工程招标投标百问百答》、《简明建筑经济手册》、《投资学概论》等著作和主审《技术改造经济学》等书,现正在主编全国统编教材《基本建设预算》(中国财经出版社1988出版)、《投资辞典》、《建筑经济辞典》、《英汉投资辞典》和译校《建筑合同词典》以及参编《现代管理方法在建筑经营中的应用》等书。

近年来,作者发表论文近五十篇,散见于《基建优化》、《最优化报》、《世界经济导报》、《经济学周报》、《经济效益报》、《开发报》、《建设经济》、《财经理论与实践》、《基建工作通讯》、《中国基本建设》、《金融研究》、《企业界》、《经济与管理研究》、《投资与建设》、《建筑经济研究》、《投资与信用研究》、《投资管理与研究》、《建筑经济》、《基建经济》、《投资管理》、《财政研究资料》、《投资研究资料》等全国二十多种报刊杂志。

目 录

出版说明

译 序

原 序.....(1)

第一章 管理科学导言.....(5)

1.1 历史背景(5)

1.2 管理科学定义(6)

1.3 决策过程(7)

1.4 模型(10)

1.5 管理科学和电子计算机(13)

1.6 谁使用管理科学(15)

1.7 本书教程的范围(16)

第二章 数学复习.....(18)

2.1 基本关系(18)

2.2 行列式和矩阵(30)

2.3 小结(42)

第三章 图解线性规划.....(45)

3.1 极大化问题(46)

3.2 最优解问题(57)

3.3 极小化问题(60)

3.4 特点与假定(65)

3.5 小结(68)

第四章 参数规划的图解法.....(72)

4.1 一个最大值问题(73)

4.2	资源影子价格	(78)
4.3	影子价格域	(84)
4.4	检查其它的途径	(87)
4.5	最小值问题的参数规划	(88)
4.6	小结	(89)
第五章	单纯形解法技巧	(93)
5.1	极大化问题: 初始解	(93)
5.2	较优解的产生	(101)
5.3	改进解答	(106)
5.4	第三表的产生	(110)
5.5	极小化问题	(113)
5.6	初始的对偶	(120)
5.7	等式约束条件	(123)
5.8	小结	(127)
第六章	运输问题算法	(133)
6.1	两发点两收点问题	(133)
6.2	三发点三收点问题	(146)
6.3	不平衡问题	(154)
6.4	修正后的分配方法	(160)
6.5	小结	(166)
第七章	概 率	(171)
7.1	概率的概念	(172)
7.2	特殊情况概率	(185)
7.3	正态概率分布	(197)
7.4	小结	(209)
第八章	不确定条件下的决策	(216)
8.1	不确定条件下库存量的决定	(216)

8.2	肯定条件下的无盈亏分析	(236)
8.3	不确定条件下的无盈亏分析	(246)
8.4	注意和结论	(252)
8.5	小结	(253)
第九章	一元线性回归分析和相关分析	(258)
9.1	关系式的估计	(259)
9.2	回归关系式的判断	(273)
9.3	回归分析的应用	(283)
9.4	小结	(288)
第十章	库存分析	(295)
10.1	库存水平的确定: 电子公司	(296)
10.2	经济订购批量 (EOQ)	(307)
10.3	EOQ 模型推广	(312)
10.4	小结	(329)
第十一章	计划管理的网络分析	(335)
11.1	已知活动时间: CPM	(336)
11.2	CPM 成本分析	(345)
11.3	未知活动时间: PERT	(348)
11.4	小结	(356)
第十二章	排队分析	(363)
12.1	排队分析的组成部分	(363)
12.2	系统的作业特征	(366)
12.3	解题的公式法	(368)
12.4	模拟解答: 蒙特·卡罗方法	(373)
12.5	小结	(381)
第十三章	模拟的应用	(385)
13.1	蒙特·卡罗模拟的应用	(386)

13.2	完全运行系统的模拟	(407)
13.3	小结	(411)
第十四章	马尔可夫过程	(416)
14.1	“两公司市场”: 席班岛食品市场	(416)
14.2	平衡条件	(421)
14.3	布林生铣床公司问题	(428)
14.4	波吞父子公司问题	(432)
14.5	小结	(435)
第十五章	管理科学的展望	(439)
15.1	管理科学的现状	(439)
15.2	管理科学远景	(441)
15.3	管理科学的未来	(445)

原 序

在全面论述管理科学的著作中，按照经营管理专业学生易于理解的知识水平而编写的书几乎没有。我们编写的这本书通俗易懂，又不失一本全面论述的入门教材所必不可少的系统性。本书主要用作管理学、数量化方法、运筹学或其他类似学科一学期或半学期的入门教材。虽然本教材是为在校大学生编写的，但是同样适用于已经毕业的数学水平较低的大学生阅读。

本书的目的是就管理科学的基本思想、概念、方法和技巧作一个全面而又深入浅出的介绍。这些方法适用于传统的经营管理，也同样适用于非赢利部门的决策。

‘为了加强初学者的学习，我们尽量采用简单易懂的实例来说明每一个问题。实例虽不复杂，但是能够较实际地说明研究方法的一切基本特性。

在确定内容取舍时，我们选择那些使用最广泛以及我们认为在不久的将来对政策者有最大潜力的方法。我们从一个管理者的立场介绍了所有内容，并且不打算对一切问题都作过深的说明。我们力图确保初学者不仅学到将问题列写成公式和求解步骤，而且还了解每一方法所依据的基本假设以及每一方法所适用的问题的特性。同时，为了充分解释所求得的每一个答案，我们还讨论了各种方法的局限性。

本书内容

、由于经营管理专业学生的知识基础不一，我们认为对基本的数学复习作为本书的开篇是很适宜的。这样不精通数学的学生通过认真地学习第二章将能掌握本书所涉及的一切方法所必

需的数学技巧。另一方面，已经熟悉本书所用到的数学知识的学生将会发现第二章是不必要的或者只是一个简短的复习。

我们虽然不过分强调第二章的内容是理解本书其余部分的最低限度要求。但很多教师发现，即使数学稍有不足的学生在初学管理学时也有很大的困难。因此，我们与其要把数学复习材料置于附录之中，不如将它提升为本书的一章。与附录相比，读者有可能把这一章忽略过去。由于本书通篇都要求对于图示资料的意义有一个清晰的理解，我们介绍了坐标图的基本知识。为了有助于关于图解线性规划（第三章和第四章）的理解，为了盈亏平衡分析（第八章）和回归分析（第九章），我们还要强调必须熟悉方程和不等式。行列式提供了一种在第五章、第八和第九章要用到的方程联立求解的简捷方法。有关矩阵的教材内容是学习第五章和第十四章所必需的。

在数学复习一章中选择内容的原则贯穿在本书始终。例如，为了解答某一问题，几乎总是有好几种方法都是适用的，我们通常仅仅只考虑一种方法。因为我们认为以一个入门的水平来说，重点应该放在概念的研究上面，这胜于使学生陷入一大堆数学难题的包围之中。

只要有可能，我们在介绍每一课题时都避免使用数学符号。当我们意识到不使用数学会丧失一些精确性和简要性时，必定加以权衡考虑。因此，为了避免面临诸如希腊字母和大量的下标时学生所经受的那种十分的恐怖，我们极少使用数学符号。我们认为在学生对管理科学的概念和方法有了运算上的理解之后，数学符号的使用将更有意义。现实中的决策者在应付不确定性问题时有很多困难。我们的经验表明管理科学专业的学生也有同样的困难，因此在学生对确定性问题模型尚未很好地入门时，不考虑不确定性问题。

研究的第一个确定性方法是图解线性规划的一个标准方法。利用参数线性规划使图解法很容易地过渡到线性规划的单纯形法。我们发现如果首先介绍按1个单位、2个单位等等增加一种资源时图解的各种结果，学生们将能更好地理解单纯形法。此外，参数线性规划有助于理解比较常见而又复杂的敏感性分析。敏感性分析通常在比较高等的线性规划书籍中讨论。

为了使读者尽可能容易地过渡到单纯形法，在图解法一章所讨论的同一组例题又用在参数线性规划和单纯形法线性规划两章。这使得已经掌握的知识能延续下去。大大强化了学习过程。这种同一例题反复引用的方法在本书经常使用。我们认为这样作显著地提高了这本教科书的价值。在介绍不确定性问题之前，运输计算是确定模型的最后一个课题。

为了使读者对第一次直接地研究不确定性问题模型有所准备，第七章复习了概率的一些概念，如果读者在统计学教程中不曾接触过这些概念，那么本章的内容是理解其他各章中有关概率模型内容的基础。为了牢固地建立起处理确定性和不确定性问题之间的差异，我们首先在假定参数是已知的确定性条件下进行了无盈亏分析。为了使确定性和不确定性问题研究之间的对比效果是最大，我们在第八章对二者都作了论述。

由于回归分析是最广泛使用的数量化方法之一，我们对它也作了阐述。此外，这个方法常常在统计学教程里被忽视，或者是在统计学的意义上进行论述过的，但学生不理解它在进行决策时的用途。

第十章到第十三章包括了几几乎所有管理科学和运筹学教科书的共同课题。不过，值得注意的一个例外是没有论述博弈论，因为博弈论对于经营决策即使有用途也极少使用。

在第十二章，讨论了排队分析。我们用了一个具体的问题

来说明解析求解法。这同一个例题又用以说明如何用模拟的方法处理更复杂的排队问题。另外,又用了整个一章介绍模拟在解决其他性质的问题中的应用。这种对模拟法单独的论述给教师教材安排提供了灵活性,因为如果在一学期或半学期教学中时间不允许讲授全部内容,那么这两章可以略去任何一章。

本书的内容对于即使是最优秀的初学者来说作为半学期的教材是很充足的。对于选定比较详细地研究某些课题的教师来说,几乎任何一章都可以被删去而不影响教材的连续性。不过,数学复习一章的教材是理解本书其他部分所必需的,第三章(图解线性规划)对于充分理解有关线性规划各章来说是有用的,并且第七章(概率)的内容为后面论述不确定性问题的各章提供了一个理解的基础。

U.S. Knotts, Jr.

Ernest W. Swift

第一章 管理科学导言

人、资源和组织机构的管理是一门古老的艺术。你在本书将要学习到的很多管理方法都是这门古老艺术的新成果，还有一些内容则是人们已知晓多年的。所有这些都是管理学家的基本知识，同时也是当代决策者不可缺少的有效工具。我们的主要兴趣是**管理科学**，也就是各种技术在管理决策中的应用，这是在近代出现的现象。在这一章，我们将考察有关管理科学的一些主要问题——它是如何发展的、什么是管理科学、谁使用和怎样使用它以及为什么它对决策是重要的。

1.1 历史背景

在管理上应用科学方法的思想并非现在就有。在历史上曾有过许多应用科学管理方法的实例。科学管理运动的先驱者有轧棉机发明者与大工业生产的先锋艾利·霍特莱(Eli Whitney)早期计算机的发明家查理·巴巴季(Charles Babbage)等等。在制造业中对工作和生产过程进行科学评价是雷德里克·泰勒开创的。亨利·甘特(Henry Gantt)发展了生产工时与成本的评价方法。

尽管在过去几个世纪里，出现过一些对管理问题进行科学评价的具体实例资料，但是采用科学方法进行管理的系统知识是近代才出现的。其中的主要内容有时候叫作**运筹学**、**系统分析**或者**管理分析**。根据我们的研究目标，我们将假定它们是同一个东西，同时在本书将它们总称为管理科学。

1.2 管理科学定义

管理科学是管理领域中着重研究如何决策的一个分枝。在决策过程中，管理科学利用模型对决策者提供帮助。由于这些模型的复杂性，管理科学的发展是与电子计算机的进步分不开的，而且十分密切地依赖于它。

正象我们所知道的那样，管理科学诞生于40年代初期。英国政府在英格兰曼彻斯特大学组织了一个研究小组，其目的是审查各种军事行动。当时，大不列颠帝国所面临的主要问题是分配可以获得的有限资源（指人力和物资）以实现在第二次世界大战中的最后胜利。在理学家P.M.S. 布莱克特(Blackett)的指导下，这个研究小组利用研究军事行动的招牌，成功地解决了大不列颠所面临的许多后勤的、战略的和战术的问题。

曼彻斯特小组，或者正如人们终于知道的代号：布莱克特马戏团，开创了我们今天所知道的运筹学。美国军方采用了布莱克特马戏团的多学科研究方法，并且在第二次世界大战末期在美国的军事决策过程中成功地建立了一些运筹学小组。诸如兰德公司之类的智囊机构也产生了并继续研究和运用当时出现的科学方法。此外，这一方法被退伍的科学家和管理人员引进美国工业。例如，罗伯特·麦克纳马拉(Robert McNamara)转业到民用单位以后，在福特汽车公司很快就用事实证明了这种方法在一个私营企业决策系统的价值。

然而，运筹学方法对许多业务问题的应用必需等待电子计算机的问世。决策模型在计算上的困难以及难以处理大量数据严重地限制了这种分析方法的应用。因此，只有那些拥有或

有机会利用电子计算机的组织机构才是运筹学方法的早期使用者。

1.3 决策过程

决策是管理科学中最强调的部分，因此在这一节我们考察一下决策过程。

科学方法 科学方法是决策的基础，它包括下列步骤：

1. 明确说明问题。在很多情况下，这第一步，往往是最重要的一步，也是最困难的一步。不了解问题的真实情况而只根据一鳞半爪得出的解答充其量也不过是一个临时的结论，确实有时会得出灾难性的结果。更糟的是没有认清所面临的问题。

2. 搜集有关事实。一旦问题已经确定，必须搜集主要的事实材料。这些事实不应该是笼统的叙述。而要有精确的数据和对事件的观察记录。搜集事实的作用是提供解决问题所需要的材料。

3. 分析这些事实。一旦事实被搜集到，必须进行认真的分析。这个分析可以采用不同的方法。例如，利用与该问题密切相关的一些特例作一般性的讨论、以类似的问题作为范例，运用描述未来结果的模型等等都是评价有关数据的方法。在这些方法中，模型是最精确的，而且是管理科学的基础，因此也是本书所强调的重点。

4. 推导和实施解答。对有关事实的准确评价将用来确定问题的解答。解答一旦得出，就必须予以实施。如果实施解答引起新的问题，解题过程就要重新进行。

在应用这个科学方法时，一个重要的考虑就是所谓的“渗