国际工商管理百科全书

（第二版）

第六卷

International Encyclopedia of Business and Management

(Second Edition)

Volume 6

主编　马尔科姆·沃纳（Malcolm Warner）

中文版主编　卢昌崇

中国人民大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

国际工商管理百科全书

（第二版）

第六卷

International Encyclopedia of Business and Management

(Second Edition)

Volume 6

主编　马尔科姆·沃纳（Malcolm Warner）

中文版主编　卢昌崇

分卷主编　孙开

中国人民大学出版社

·北京·

凡 例

《国际工商管理百科全书》为方便读者使用而设计。下面概要描述它的组织与编辑方法，并说明查找材料的方法。

词条顺序

本书包含750个词条，按照统一的英文字母顺序分布在7大卷中。各个词条的排列也是按照英文字母的顺序。需要注意，这种排序根据的是单词的顺序而不是字母的顺序，即不考虑词条题目中的and，in，of和the等虚词。第八卷（索引卷）给出了全部词条按照英文字母顺序排列的目录。

索引卷

为了使读者能够从书中获得最大的收益，第八卷对于第一至第七卷中出现的关键术语、概念、国家和人名提供了一个系统、完整的索引。在索引卷的开头给出了一个关于索引的指南。此外，索引卷还包括了对于相关出版社和机构准予引用版权材料的鸣谢目录，也是按照以英文字母排列的词条顺序列出的。

交叉参阅

本书提供了大量的交叉参阅，以便显示可能与某一词条具有密切关系的其他词条。书中共有三种交叉参阅的方式：

词条题目中的参见提示

在按照英文字母顺序排列的全部词条题目中，包含有“参见”（see）条目，它告诉读者该题目或者在另一个不同的词条里讨论，或者作为另一个更大的词条的一部分。例如：

Corporate taxation（公司税）：see TAXATION，CORPORATE。

Ethics（伦理）：see BUSINESS ETHICS；MARKETING ETHICS。

词条正文中的参见提示

每一词条正文中的参见提示，告诉读者与所讨论问题具有密切关系的其他词条。这些其他词条通常会对该问题提供更详尽的解释。这些参见提示使用大写字母。

词条结尾的参见提示

在每一词条的结尾附带的参见提示（See also），告诉读者与本词条相关联的其他词条，比如更具专业性的词条、传记类词条、地域类词条，以及其他学科中的相关词条等。这些参见也是使用大写字母，并按照英文字母顺序排列。

词条格式

在本书中，每一词条的开头都有一个带有序号的细目，它给出了正文中各节的标题。这样，词条的范围和内容结构便一目了然，对于特别感兴趣的部分也更易于查找。

主题性的词条以“概览”开头，它对于该条目的主题进行简要介绍，并对其内容提供有用的摘要。传记类词条以一个关于主人公生平的重要日期和事件及其主要著述的摘要开头。每一个词条都附有“延伸阅读”（详见下文）。

词条撰写者

词条撰写者的名字署在每一词条的末尾。读者可以在第八卷找到本书所有词条撰写者的完整名单，它显示了这些词条撰写者在撰写本书时的工作单位，以及他们所撰写的词条的题目。

延伸阅读*

每一词条都有一个“延伸阅读”部分，它给出了正文中引证的所有参考文献的详细信息。对于那些渴望深入钻研某一特定主题的读者，还提供了关于阅读材料的附加提示。正文中直接引用过的参考文献在前面加注了“*”号。

延伸阅读中的文献是按照作者或编者人名的英文字母顺序排列的，同一作者或编者的不同文献则按照年代顺序排列。合作发表的文献按照第一作者人名的顺序排列。若同一作者既有独立发表的文献又有合作发表的文献，则独立发表的文献排列在前。当出版物系由机构所发行时，作者被冠以机构的名称。用非英语发表的出版物尽可能地被翻译成英语。

延伸阅读中列出的文献附有注释，简要说明该文献的水平、重要性及其用处。

延伸阅读中的参考文献与建议是按照哈佛方式（Harvard style）给出的。作者与编者试图提供最详细的文献目录资料。

编辑方式

本书中的拼写与标点采用英式英语使用标准。斜体的使用被控制在最低限度，通常仅限于书名或杂志名称。缩略语和缩写词在一个词条中第一次出现时，给出全文拼写。中国人名按照西文方式处理（例如，Chen Derong，写成 Derong Chen，或 Chen，D.）。在人名的字母排列中，Mc 与 Mac 都被视为 Mac，其顺序取决于随后一个字母。

（张凤林　译）

* 本书的延伸阅读部分没有翻译，而是直接将原始文献及其注释附上。这主要是因为其中绝大部分尚无中文版本。渴望进一步研究这些文献的读者可以借此线索去寻找原文文献。——译者注

Operations research 运筹学

1 历史回顾
2 运筹学研究的科学之处
3 调查和应用领域
4 方法
5 实践
6 相关领域
7 未来展望

概 览

4855 运筹学（OR）主要研究由自然、人类和设备组成的操作系统，这里所说的设备不仅包括机器，而且包括现代技术的手工艺品，还有法律、常用惯例、人类行为以及社会结构和习俗，这样的系统在企业、管理和政府领域很常见。运筹学研究工作包括发展理论——运筹学工作者称之为模型——和将运筹学知识运用到改善这些系统的运行两个方面。本词条提供了关于运筹学的历史回顾、通用方法、调查和应用领域、方法和专业应用，以及相关领域和未来展望的简短概述。

1 历史回顾

运筹学在分析领域很不寻常，因为它的起源——甚至它的名字——可以毫无异议地追溯到一个简单的事件：1938 年夏天在英国东海岸举行的一次军事指挥演习。

在这之前的三年里，作为英国对不断增强的德军空军威胁做出反应的一部分，科学家开发出了一种远距离探测飞行器的工具。直到 1937 年，被称为“雷达”的装置适时出现，并且进行了一些试验。1938 年夏天，还用它做了探测远距离组合的防御效果和积极反应的试验。以前关注雷达的科学家把注意力转移到分析在这些试验中所发生的事情上；他们不仅能使结果个性化，而且能说明试验可以如何改进。一个英国科学家把这些分析定义为“运用研究”，这一名词在大西洋彼岸就叫做“运筹学”。这两个同义词现在仍然同时使用：“运用研究”主要在英国和欧洲一部分国家使用，“运筹学”在其他的地方使用。

1938 年这个直接为军事决策工作的英国分析家小团队的成功使之很快就成为被模仿的榜样。到第二次世界大战结束前，英国、加拿大和美国的大部分军事服务部门都建立了直接为军事决策工作的纪律严明的团队。他们的工作从系统地理解这些操作开始，并要促进它们的发展。到战争结束时，差不多有 700 名来自不同行业的分析家投入到了这一工作中（McCloskey 1987）。

来源于战时分析的基本经验是那些涉及人和机器的复杂操作通常可以从理论方面找出规律，这种规律可以用来预测未来操作的结果。这些后来被运筹学工作者称为模型的理论也被用来制定计划和解决战略问题。

有一个例外就是战时分析家并没有发明任何重要的新技术工具来支持他们的工作，当然，他们能够运用那些各种科学技术背景下的方法和技术。这一例外是为处理战争中很常见的一种活动而设计的研究理论：在一个移动的平台（如一艘船或一架飞 4856
机）上寻找另一个移动或固定的目标（例如敌人的潜艇、船或飞机）。建立在此理论基础上的分析的目标是帮助探测、锁定和确认一个目标，以便采取适当的行动。在和平时期，这一理论已被成功应用到美国大西洋海岸沉没的宝藏船的探寻和海上营救行动中（Engel and Weisinger 1988）。

通过周密的研究得出，一般而言，战时分析家在处理由人、机器和自然构成的操作系统时并不像偶然观测者所认为的那样随机、无序。战后，许多运筹学分析家发现存在许多包含相似的一般元素的民用操作系统，这就使他们可以把在战争中学到的知识应用到民用事业中。在近十年的时间里，许多大的公司和政府组织已经把运筹学理论运用到了它们的管理流程中。这一拓展与在军事领域中为解决

需要全本请访问 www.ertongbook.com

和平问题而继续进行的运筹学研究一起，使得运筹学有了快速的发展。

运筹学专业的成长

1948年，第一个运筹学专业学会成立于英国；在接下来的十年中，又有七个国家有了专业协会：美国（1952年）、法国（1956年）、印度（1957年）、日本（1957年）、比利时（1958年）、加拿大（1958年），以及新西兰（1958年）。国际运筹学协会联合会（International Federation of Operational Research Societies，IFORS）成立于1959年，英国、美国和法国的协会是首批会员；到1973年，有20个国家的协会成为会员，到1993年已经有了41个，还有4个相似的协会附属于该联合会。到1993年，分布于世界各地的会员人数已经达3.5万人。

除了每三年举行一次国际性会议并出版一册研究期刊之外，该联合会还出版 *International Abstracts in Operations Research*（*IAOR*）——一本自1961年以来提供权威的覆盖全球运筹学领域的文献摘要的期刊。1961年以前的文献涵盖在三卷（Batchelor 1959，1962，1963）里。

期刊

这一领域最早的两种专业期刊是1950年创刊于英国的 *Operational Research Quarterly*（现在是 *Journal of the Operational Research Society*）和1952年创刊于美国的 *Operational Research*。到1973年，有15种主要的运筹学期刊，另外还有22种对运筹学工作者有重大影响的期刊。到1997年，*IAOR* 涵盖了180余种期刊上的文献。

这些文献和自1938年以来开展的促其发展的专业活动反映了对运筹学的研究兴趣的提高，以及理论的范围、影响力及其有效解决现实世界问题的能力的发展。

书籍

第一本描述战时工作的书籍是莫尔斯和金博尔（Morse and Kimball 1951）写的，这本书的主要内容是过去已经用过的模型。沃丁顿的著作（Waddington 1973）——尽管它完成于第二次世界大战后期，但出版要晚得多——也提到了一些战时日常工作方面的事情。

教育大纲里的第一本教材直到第二次世界大战结束十年之后才出现（Churchman *et al*. 1957）。但之后，许多这方面的教材相继问世。例如，瓦格纳（Wagner 1969，2nd edn 1975）的教材，它侧重于使介绍性的运筹学课程标准化而且富于趣味性；最近，希利尔和利伯曼（Hillier and Lieberman 2001）的教材被广泛应用。米切尔（Mitchell 1993）和里韦特（Rivett 1994）关注实时操作环境的工作。

还有许多更专业的著作和手册，其中手册有两种：一种是两卷本（Moder and Elmaghraby 1978），一种是三卷本（Miser and Quade 1985，1988；Miser 1995）；后者各卷侧重于大规模的运筹学调查。*4857* 此外，还有百科全书（Gass and Harris 2001）。这些书籍中的大部分资料大众读者是可以得到的；更技术性的摘要以独立卷册的形式出版。

教学课程

在战后早些年，（运筹学）相关的训练只能通过学徒和自学方式获得，但到了20世纪50年代中期，一些短期的课程及大学的课程开始出现。自此，这方面的学术兴趣在发达国家有了明显的提升。举例来说，到1973年，在美国和加拿大关于运筹学方面的学术课程就达50门之多，到1993年超过了100门。在全球其他地方，学术培训课程也有了类似的增长。

更进一步，到90年代前后，运筹学方面的研究生课程被认为是进入运筹学职业研究——无论是执教、研究还是操作——的一种资格。

密切相关的专业

1954年，美国的一个小组组建了一个叫做管理科学研究会（Institute of Management Sciences）的组织，并将其活动和影响扩展到全球。但是，它的课程——管理科学，完全以使用为目的——被认为与运筹学相似。事实上，常见的课程常被称作运筹学/管理科学或管理科学/运筹学。

50年代，包括运筹学工作者在内的跨专业团队开始像运筹学工作者调查小组一样来调查大规模问题。从事大范围研究的研究者开始把他们的工作称

为“系统分析”，这些人经常进行技术产品的系统选择，这一术语以这个意义被沿用下来，且主要应用于计算机领域，但出于其他目的也应用于别的地方。因此，这里我们可以认为运筹学和系统分析除了工作所涉及的范围有差别外，在其他方面是相似的。当这一研究更侧重于政治而不是现代科技和行政结构时，系统分析通常被称为政策分析；有一个很大的以此名义工作的团体，并且它有一部用来报道其研究的重要文献（Quade 1989）。

大部分对运筹学研究的应用的目的是为了理解操作系统的行为，给经理提供清晰的信息，以及对政策和运营决策提供支持，于是，许多在 80 年代和 90 年代带有相关目标的专业发展起来了，它们对运筹学研究目的的重叠部分产生了兴趣；对它们的讨论，请参阅后面的相关部分。

2 运筹学研究的科学之处

运筹学调查是以表格的形式呈现出来的，这些表格像上面所提到的背景和问题一样丰富多彩，然而，它对研究理想模型是有用的，这样的理想模型包含了这类研究所共有的主要元素。

首先，对环境或问题条件做粗略检测，这种检测实际上必须检查一些因素，并且通常包括以各种方式获取证据，例如在所选择现象的记录方面，通常还包括获得和处理数据的过程。

然后，对从检测中得到的证据，从审视它的稳定性及其在称之为模型的易被理解的结构的表现角度加以分析。利用这些模型可以为探讨一系列假设条件下形势将会怎样发展提供参考。

但是，在这些参考被认为安全可信之前，它们必须与该问题形势的现实进行对比测试。如果事实与预测行为能较好地吻合，分析家就可以较有信心
4858 地认为他们的模型以及由此得出的结果反映了真实世界的情况；如果不是，分析家们必须回到环境和问题条件下重新开始这一循环。

检测的本质决定了运筹学工作者可能按这里介绍的循环顺序进行，或者把它的因素放到另一种顺序中。举例说，开始阶段的检测在没有明显的建立模型这一步的情况下可能会出现大量的证据以得出直观的理解；一个有吸引力的、建立在大众对问题背景的观点基础上的模型可以从现实中得到证明；或者一个怎样解决问题的概念可以促进一个隐藏的背景得到研究，从而观察假设的对该现象的理解是否与现实相符。

这一讨论在谈到关于问题条件的同时描述了科学的方式（Kemeny 1959；Miser 1993）。工作的目标可能是解决一个现实问题，形成一个可能有助于解决许多实际问题的工具，或者，更严格地讲，是建立一个在多种环境下都有用的模型。

3 调查和应用领域

运筹学专注于理解由自然、人和设备组成的操作系统，这里的设备不仅包括机器，而且包括现代科技的手工艺品，还有法律、常用惯例、人类行为以及社会结构和习俗。

这一描述的核心看起来像是系统的概念，但若想将之一般化并应用到实际中，系统在这一方面并没有太大的作用。然而，行动规则（Boothroyd 1978；Miser and Quade 1988：489－507）的概念更有用：一个函数、操作、活动或与人的目标需要问题相关或者吻合的反应，同时涉及人、设备、自然的一部分，组织因素以及管理或社会结构。运筹学可以被描述成对行动规则的分析，它的工作包括理解他们的行为并运用这一知识去解决存在于他们之中的问题，之后就是被布思罗伊德（Boothroyd）称为“有分寸的干预”的步骤。

一个需要注意的问题是：通常，一个行动规则的元素往往也是多个行动规则的组成部分。举例来说，一个人在工作中涉及的主要行动规则，在其他地方也可能同时涉及，比如服务俱乐部或者教堂某个慈善组织的会员关系。类似地，商业和管理组织也常常包含多个行动规则。

运筹学已经进入了许多存在行动规则的领域。纵观这些领域，有许多共同的过程。比如说，空运和零售是两个主要领域，并且都有它们内部的服务等待队列（例如：飞机在机场等待着陆或顾客等待服务）。

表 1 列出了意义重大的运筹学调查已经发生过的重要领域；表 2 列出了运筹学已经研究过的在大量领域里的常见过程。这些表格里的术语摘自

International Abstracts in Operations Research，所有这些领域的例子都能从这份期刊的最近几期中查阅到。

表 1　运筹学所调查的一些重要领域

广告	制造业活动
农业和食品	市场营销
商业	军事和防御行动
通信	采矿业
社区问题	石油工业活动
建筑设计	公共服务
教育活动	娱乐和旅游
能源供给与分配	太空活动
环境问题	体育
金融活动和银行	交通
空运	航空
公路运输	铁路
森林学	公路
医疗服务	水运
图书馆活动	城市问题
	水的供应和管理

表 2　运筹学研究过的一些常见过程

事故	管理活动与政策
资源分配	市场营销
命令	材料
通信	测量
计算机应用	组织结构
控制程序	行为测量
决策规定	人事政策和人力资源计划
需求	计划
操作过程的设计	生产
分销	柔性制造
设备的选择与运营	即时库存
设备	物料需求
金融运营	项目管理
未来条件预测	质量和可靠性
成长因素	排队过程
信息产生和利用	研究活动
革新	风险
检查日程表安排	库存操作
服务操作	投资
运载工具路线和时间安排	场所安排
供需操作与设计	维修
修理和替代	

资料来源：Adapted from *International Abstracts in Operations Research* (1993, 44: 14)

最优批量

下面有一个以迈泽（Miser）和他的同事于1960年在一家家具厂的亲身经历为基础的例子。在家具厂的众多产品中，该厂生产的与厂名联系在一起的可拆散零售的家具系列产品非常出名，但销售率下降得很厉害，一个月仅能卖出去几套。因为生产这个系列的产品要比厂里的其他产品复杂得多，所以车间经理想大批量生产一次并将它们存放到仓库里，这样可以维持一段时间的销售而不必为了一批小的新需求而启动设备。另一方面，业务经理不希望公司的资金被长期占用，因为涉及的资金量很大。问题是我们能否解决这个难题。

幸好，这家公司对它的业务活动和成本有较完整的记录，因而，我们可以在此条件下收集到完整的数据，它是这样记录的：如果用 q 来表示一批的数量，则这个仓库每一单位产品所承担的平均成本是固定不变的。如果销售率和单位库存成本是恒定的，那么这一可能令人吃惊的结论是精确的（如果注意到这一仓库里的单位平均库存成本很明显随着批量增大而增加，那这一结论就很容易得到初步证明）。如果用 m 表示生产每一单位的劳务和材料成本，并用 s 表示这一批量的准备成本（也就是，准备生产这一批产品的准备成本），在一定批量 q 中的单位成本 y 可以表示为：$y=m+cq+s/q$。将此表达式与 q 加以区别并设它为零后，我们发现最小单位成本是在批量为 s/c 的平方根时取得的。很明显，这个表达式与材料和劳务成本无关。

但是，使单位成本最低这个标准并不是唯一要考虑的事情；另外一个要考虑的事情是每一批量的利润最大化。这里，如果 P 是一定批量，q 是所得利润并且 Y 是单位销售价格，那么 $P=q\times(Y-y)$，并且最大利润在批量等于 $(Y-m)/2c$ 时取得。我们发现，这个表达式与准备成本 s 无关。

如果我们令 $c=10$，$s=1\ 000$，$m=40$ 并且 $Y=500$，则以最低单位成本为目标的最优生产量为 10，而以最大利润为目标的最优批量是 23，很明显后者要大一些。

但是，很多其他的标准也可以考虑：最高的投资回报批量和最高的回报率，财务主管也许比工厂经理对这两个指标更感兴趣。前者的最佳批量和最低单位成本是相同的（在此例中是 10），而后者的最佳批量要小一些（在此例中的销售率是 6）——这一事实似乎并不能使工厂经理高兴。有了四种标

准的结果，公司管理层就可以在大量的金融和运营目标管理约束下选择适当的批量了。

当然，运作一家工厂以及隐藏其内的生意很明显要比生产单一产品复杂得多，运筹学工作者已经为生产和库存问题发展了恰当的理论，并利用它们来解决实际的管理问题。关于批量问题的讨论，可以参阅 Eilon（1959）。要了解运筹学工作者在这方面的现代观点，可以参阅 Graves *et al*.（1993）。

若干成功案例

这一部分提供了 9 个成功运用运筹学的案例的简要描述，并说明哪些方面可以更充分地开发。除了第六个以外，其他案例全是在一个分析家小团队的引导下进行的有宏伟目标的运筹学研究；第六个是一个由 31 位跨行业的分析家小组经过相当长一段时间工作所得出的主要系统分析。

提高一家主要运输公司的经营和服务

一家美国运输公司从一个从事区域性业务的公司逐渐发展为全国最大的摩托车承运商之一。当分析家们进入时，它每年要在有着 630 个端点的网络上处理 1 500 万船货物。随着公司的成长，它的终端经理越来越缺乏用以协调它们的网络活动的信息。分析家团队开发了一个大规模的互动信息系统，这一系统改进了公司对网络的设计，并提高了设定装船路线的能力。这对几十年来的实践标准提出了挑战，并使得公司评估和完善了运作战略，产生了明显的成本节约效益。它还加快了公司对变化的环境的反应速度。然而，更为重要的是，对它的 30 万名日常客户的送货时间和服务的可靠性得到了提高（Braklow *et al*. 1992）。

一个国际航空承运人的有效管理

有效运用预定清单对于航空公司的运作是很重要的。因此，自 20 世纪 60 年代以来，美国航空公司的分析家就在如何管理这一清单所获得的收入方面开展了研究。他们开发了一系列能有效地将这一大问题分解成三个更小的、更易管理的子问题的模型：机票超售、折扣分配和交通管理。可以用子问题的解决方案的结果的结合来决定最终的货物水平。航空公司估算在 3 年时间里获得了 14 亿美元的收益，并有望从这一分析家小组的结果上获得 5 亿美元的收益（Smith *et al*. 1992）。建立在运筹学基础上的有效管理模型也正被酒店和汽车租赁公司应用。

一家保安公司的抵押品估值

一家美国保安公司历时四年之久成立了一个抵押品安全部门（MBS）。由于保安工作的复杂性，标准的固定收入评估对 MBS 不适用。因此，开发一个良好的、能准确评估的模型成了这一部门发展的组成部分。这一模型吸收了大量的运筹学技术。它使得这一公司可以快速而准确地评价复杂的 MBS，并以此进行有效的交易，正确地对 MBS 的存货清单进行保值，并在特定的条件下为达到既定目标建立代理人的卷宗。从此，交易商、推销员和代理人每天数百次地使用这一模型来评估 MBS，它成了公司成功参与抵押品市场的必要的基本工具（Ben-Dov *et al*. 1992）。

提升一个城市的“逮捕—控告”系统

1988 年，纽约等待控告的被逮捕者平均要在看守所里待 40 个小时，有时会超过 70 小时。并且，他们被关押在一个拥挤嘈杂、情感压抑、不健康并且经常有人身危险的环境里。该城市雇用了一个分析家团队来解决控告延迟和对令人吃惊的相关费用进行控制的问题。经过两年多的努力，这个团队开发了一个关于纽约市的四个主要行政区的系统绩效和成本的、很容易使用的综合性模型，并用它来促进政府运作和政策的改变。自 1990 年以来，投入应用的纽约市节省了数千万美元，并且将平均控告时间缩短到 24 小时甚至更少（Larson *et al*. 1993）。

使一家黄铜制品公司的管理实践现代化

1990 年，美国的一家黄铜制品公司开发了一项现代化项目。因为客户服务在这一领域是最重要的变量，所以这一项目的目标就是提高客户服务的水平。这个公司已经走过了人力密集型的阶段，需要发展到一个更高的层次上。公司在规定的时间内以有节制的成本完成了四个部分的设计和实施，这套整合的管理系统主要用了四种方法：统计预测、多样化的生产、生产资源计划以及制成品的存货管理。实践证明，效果是巨大的和戏剧性的，公司在

降低成本的同时也在客服方面取得了很大成功（Flowers 1993）。

规划荷兰的水源

1976 年，一场罕见的旱灾使荷兰仅在农业方面就损失了 25 亿美元之多，相当于当年 GDP 的 4%，随之而来的就是全国范围的水质问题。因此，荷兰政府启动了一项对水的管理问题的检测。一个来自荷兰和美国的跨专业分析团队组织了作为对这一问题进行检测的基础的调查工作。

历史上，荷兰的水管理问题是水太多，要排干地上的水和抵御北海的水倒灌。但最近几年出现的戏剧性但很急迫的问题是：淡水太少，不断上升的工业化以及人口的高生活水平带来的污染，以及由莱茵河带来的来自上游国家的污染。

这个分析团队着手开发一种评估水资源管理政策多元后果的方法，将其应用到产生其他替代政策的过程中，并比较这些政策可能带来的后果。

由于存在相当多的有助于形成政策的战术——技术的、管理的、定价和立法，因此有必要将这些有吸引力的战术引入战略层面并随之将有吸引力的战略渗入政策。为了达到这个目标，分析家必须选择有影响的措施，对将在最终决定中有发言权且感兴趣的各方来说，这些措施在最广的范围内既实用又易理解。

这个团队开发了一个复杂的相互影响的模型，从具体措施的角度来评估战术、战略和政策的影响。由这些模型产生的结果使得这一团队能筛选出大量的战术和战略，并筛除最不想要的，因此通过将选择的政策集合起来会产生良好的影响。分析的最后一步是评估那些政策的影响，并向感兴趣的各方提交结果。

然后，荷兰政府将这些研究结果与他们自己的其他分析结合起来，形成了一个最终被政府采纳并付诸实施的政策，效果也不错。

要了解这一工作的概要和查阅报告详细的卷宗，请参阅 Goeller and the PAWN Team（1985）。

提高智利的林业公司的效率

20 世纪 90 年代，年销售额接近 10 亿美元的智利的林业公司使用了由学术界共同开发的运筹学模型。这些系统支持日常的卡车车程表，短期收割，公路入口定位和收割机制，以及长期林业计划决策。模型应用了生成数列的线性规划，并结合了整数线性规划、探索性方法和模拟。每年成本下降以及效益提高所带来的收益都超过 2 000 万美元（Epstein *et al*. 1999）。

塑造新南非的国家防御力量

1994 年，在南非共和国成为一个完全的民主国家后，它需要彻底地重新考虑它的军队的规模及性质。包括南非国防部人员和外部管理咨询家在内的小组运用了建立在运筹学/管理科学基础上的模型来支持一个共有的战略管理过程。这些模型包括一个关于防御各种不测事件的风险模型，一个关于潜在力量结构元素的增长模型，一个成本模型，一个混合整数规划模型和一个便于使用者选择不同的任务和战略的手工模型。这一项目在批准设计方面节省了 22%的成本，并且有迹象表明还有节省的可能（Gryffenberg *et al*. 1997）。

半导体制造商的生产计划和交货报价

当一家美国半导体制造商发现他的顾客很沮丧、他的利润在下降时，便参与到开发一个定做系统的过程中。该系统考虑了新参加者过程流动、替代产品的可能性和市场营销优势。这一系统运用探索性的分解方法将整个问题分解成可管理的计划，包括线性规划。它支持生产日程规划和产品最迟报价时间决策。它的使用使得及时交货率从 75%上升到 95%，在存货没有上升的情况下，公司有效地增加了市场份额并避免了利润损失（Leachman *et al*. 1996）。

更多案例描述的来源

这些案例中的每一个都来自运筹学应用的不同领域。而且，尽管不可能在不重要的领域应用，但与其他工作是相关的，隐藏在这些分析背后的细节表明，许多用到的工具来源于对常见过程的分析。

运筹学的大部分主要期刊很少发表关于成功案例的文章，但有一个期刊（*Interfaces*）例外，它把主要精力和大部分篇幅都用来关注这一问题。包含描述埃德尔曼奖（Edelman Prize）决赛作品的年刊（通常是一年中的第一期）总是特别会对这些东

西产生兴趣（以上描述的例子全部来自这一出版物）。阿萨德等人的著作（Assad *et al*. 1992）也是与商业和管理相关的案例的一个重要来源，它们通常附有有价值的注释。

对此问题感兴趣的读者可参阅 *International*
4863 *Abstracts in Operations Research*（*IAOR*）。

4 方 法

一般而言，运筹学的方法是那些应用科学与技术的方法。然而，一些技术、模型及方法和运筹学的联系是很紧密的，尽管它们也被应用于别的领域。

运筹学经常需要对变化多样的现象作细致的观察，统计学的方法经常被拿来应用。从这一方面讲，它建立的用来描述现象的模型包含可能性成分，在运筹学工作中可以找到大量的这种模型（see MARKOV PROCESSES AND APPLICATIONS; FORECASTING AND STATISTICAL MODELS）。

因为许多问题必定牵涉到在限制条件下实现资源的有效利用，所以存在大量的模型来规划这样的运用（see LINEAR PROGRAMMING; INTEGER PROGRAMMING; NON-LINEAR PROGRAMMING; INTERACTIVE PROGRAMMING）。

由于许多运筹学工作涉及寻找行动的更好程序或原因，因此，分析家在提供最优解的模型方面花了很大的精力（see OPTIMALITY AND OPTIMIZATION; OPTIMAL-DESIGN MODELS; DYNAMIC PROGRAMMING AND THE OPTIMALITY PRINCIPLE）。

因为另一些实际问题涉及可能加入队列的各种参与者提供服务，排队系统（see QUEUING SYSTEMS）也被运筹学工作者进行了广泛的研究。

在很多情况下都会有网络，比方说航运、配送以及一个复杂建筑工程的一系列任务的计划。所以，运筹学工作者已经发明了许多方法来有效处理涉及网络的问题的多个方面（see NETWORKS AND APPLICATIONS; CRITICAL PATH ANALYSIS）。

随着电子计算机的应用，运筹学工作者在应用这一工具解决商业和管理问题方面走在了前列。它现在应用很广泛，除了对表达运筹学的模型提供一种方便的方法外，电脑还被用来模拟现实中的或计划中的商业和管理运作，因此，它们在不断变化的条件下应该如何运行是可以探究出来的。自从第一例这样的模拟被构建出来后（see SIMULATION MODELLING），到 20 世纪 90 年代，分析家将商业的可用的模拟包装用来做应用参考已十分常见。

许多运筹学问题涉及提高交通运输效率，交通运输模型经常被用作解决此类问题的基础。

尽管一般来说从运筹学模型中产生的结果支持在单一价值标准下选择行动，但在涉及多重标准下做选择也很常见，并且运筹学工作者已经创造出了对这些条件做出反应的结构（see DICISION MAKING, MULTIPLE-CRITERIA）。在努力工作并最终下定决心的过程中，对决策的制定者来说需要尽可能地考虑到多种可能性，把决策建立在对尽可能多的相关环境的综合理解的基础上。

20 世纪 40 年代中期，当博弈论出现在智能领域中时，许多运筹学工作者期望它为运筹学提供一个重要的基础。当它的整个概念在运行和政策问题上被逐渐使用时，博弈理论并没有像期望中的那么有用。但是，博弈的运用可以告诉决策制定者他们所面临的环境的重要性质（see GAME THEORY AND GAMING）。

运筹学中应用的许多其他模型可以在 *IAOR* 中找到。上文中提到的一些介绍性的解释及其他的解释可以在运筹学的入门教材中找到，如 Wagner（1975）或 Hillier and Lieberman（2001）。

5 实 践

一个致力于解决实际问题的运筹学分析家应当对实践感兴趣，这一职业需要多样化的技术和行业技巧，并需要与有着共同追求目标的多个团体形成建设性的联系。实践者有时需要与他们所服务的组织的全体工作人员联系起来，或有时他们可能像外界组织的咨询家一样进入某一情景；每一情景各有它的有利条件和不利条件。

实践中的每一情景可能被认为是独一无二的，然而可能得从有序描述的角度考虑，描述一个包含

需要全本请访问 www.ertongbook.com

核心因素的分析过程尽管不能说对所有运筹学实践都是重要的，但对大多数实践仍然是重要的。图 1 提供了这些因素的一个概要。它产生于大众化的认识，即问题存在于一些政策的实施或运行和效果评估的过程中。因为每一情景都有它自己独特的方面，所以基本上运筹学研究都不是完全遵循或者模仿这一程序的。但是，至少某些因素会在研究中出现，这是共识。

4864

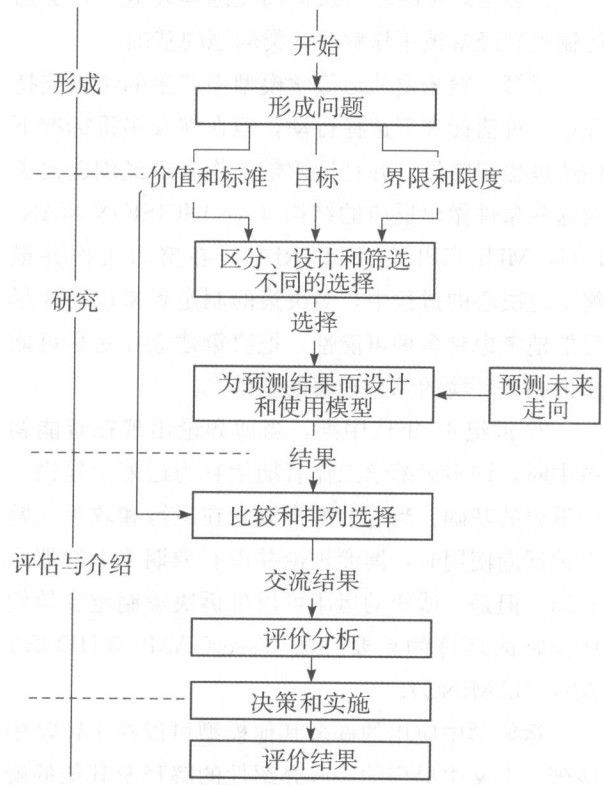

图 1　运筹学实践中问题的形成、研究、实施到评估结果这一过程的重要因素

资料来源：Miser and Quade (1998)：23

形成问题

当一个人将某一情景置于运筹学分析家的兴趣之内时，他可能——和别人一起——已经诊断过这一情景，甚至在关于应该做些什么来使之得到改进方面有了简单的看法，处于问题核心的因素隐藏得很深，以至于使这样的早期判断充满疑问，于是不合适的预见的例子很普遍。因此，一般来讲，如果情况很复杂，分析家或分析家团队最好有一个开放的心态，并首先致力于彻底开发，然后再去推断它的本质特征，并应用这些本质特征设计一种方案来改善其不理想之处。

因此，为了提出后期工作需要解决的问题，应从对问题进行搜集和彻底调查开始。这一工作中的合作和对问题最终结论的共享对于委托人及其他人来讲是非常重要的。只有做好了这一点，并且委托人在判断这一问题上和分析小组达成了一致，小组才有可能安排其余要做的工作。

4865

这种初期工作也确定了价值和标准，这些价值和标准能够为选择提供一些信息，以明确应该最终做什么才能满足用户（委托人）需求，并根据解决方案设定目标，以及与委托人就设计过程的界限和约束条件达成一致。

研究

虽然这一阶段扩展了开始于形成阶段的信息和数据搜集以及分析的范围，但它现在应得到更密切的关注。出现的结果允许分析家小组确定、设计和反映对解决问题有用的可能选择。依靠这一背景，分析家小组随后可以建立模型，以推测出在未来可能条件下进行深入调查采取各种不同的方法时可能出现的结果。

评估和报告

有了对结果的评估，分析家们就可能会加上一些在工作过程中的新发现，并参照工作前期所选择的标准进行比较甚至排序。这些发现随后得以以一定的方式向委托人和其他感兴趣的各方报告，这种方式使他们（委托人及其他感兴趣的各方）不仅可以理解结果，而且至少对导出结果的逻辑方法和事实基础有一个宽泛的概括。这些理解随后可能使委托方将分析结果与他或她对自己所处的境况的理解结合起来，采取适当的政策或行动，在有必要的时候，也可以说服其他各方面接受它。

实施和评估结果

由委托方而非分析家决定必须做什么以及怎样有效地开展行动是理所当然的，而且他或她必须关注实施过程并负全责。然而经验表明，对分析家团队来说，至少对能理解并欣赏所做工作的一些分析家来说，在实施阶段自始至终的协作是非常重要的。

接着，如果对结果的效果做出了评价，最好能

有一个对投入分析比较熟悉的人也参与其中，尽管为了减少利益冲突，这个人最好不是原始分析团队中的一员。

变量

明确制作图表这一运筹学实践中最主要的成分是可能的，但必须承认，即使有，也很少有分析是严格按照提纲进行的。还有，既然每一个问题的情况都是不同的，那么每一个分析都必须适应它。因此，纵观一系列的案例，我们可以发现下面这样一些变量。

（1）在图表中，工作循环并不是按照线性顺序从提纲的顶部到底部进行的，而是从中间阶段返回到前期，因为研究会带来一些新的视角和新的中期结果，这些可能会使工作开始阶段的基础被重新考虑。

（2）一些工作可能更多地致力于使委托方对环境更加充分地理解，而不是迅速产生一个巨大的变化，因此它可能在某一中间阶段停顿下来。

（3）在各阶段所投入的相关努力会因为案例不同而有明显的不同：在一个案例中，或许需要把主要精力投入到信息和数据搜集阶段，之后所要做的可能不需要许多深层次的分析就显而易见了；而在另一个案例中，可能需要根据图 1 中的提纲迅速而
4866 有效地进行，之后需要一段非常长而复杂的工作时期，来落实在外行人看来相当简单的一系列建议。

（4）在一些案例里，中间阶段可能主导着整个工作，这些中间阶段的一些因素包括在设计适当模型时遇到的技术难题，在预测未来条件时的主要不确定性，隐藏条件的复杂性，等等。

在所有案例里，这里列举的作为讨论的基础的程序都被看做进入运筹学领域的关键因素，这些因素会因分析环境的不同而出现很大的变化。

我们已经指明了运筹学有一个致力于大规模问题研究的分支，这些大规模问题几乎总是由有大量专家参加的分析家团队来做分析，并且被称为“系统分析”，出现于 19 世纪 50 年代中期（不要与后来应用于计算机领域的同一术语相混淆）。存在一个关于此种工作的单独文献（Miser and Quade 1985，1988；Miser 1995），它的本质特征与运筹学非常接近，因为这两类工作的参考信息经常是非常相似的。因此，以上列举的参考信息可用来对这一部分材料进行翔实的更改。

分析家与委托方的关系

建立在对关于从业者和委托方应保持的理想关系方面的大量而周密研究的基础上，舍恩（Schön 1983：286－97）倡导一种按以下方式运行的“反射式合同”。

> 在一个从业者与委托方之间的反射式合同下，委托方不会同意接受从业者的权威，而是抱着一种怀疑的态度。委托方在寻求帮助的情况下会参与到从业者的问询工作当中；委托人会尝试理解他正在经历的并把他的理解传递给从业者；当他不能理解或不同意时会去面对从业者；会通过观察从业者的工作效率并将他认为可以评价效率的问题公开化，以检验从业者的竞争力；会为他获得的服务支付报酬，也对从业者体现出竞争力予以欣赏。从业者愿意尽他的能力传达他的有竞争力的表现；帮助委托方理解专业性建议的含义以及他的行动对委托方来说有什么意义；当需要反映出他自己的暗示意思以使合同得以履行时，他会扮演好自己的角色。

当然，并不是所有的实践参与者都意识到了这一理想模式，但是成功的职业者在他们的工作当中会找到一种适当的模式。不管怎样，以建立理想的反射式合同为目标的实践参与方必须，也有必要考虑周边环境和对安排有特殊要求的人。举个例子来讲，对于一个较小规模的运筹学项目，分析家和委托方之间频繁的沟通可能对目标大有益处；对于一个大型项目，一个或多个委托方中的人员参与到分析家团队之中是最好的，并不仅仅是为了沟通方便，而且对获得信息资源很有利。随着工作的进展，经常进行阶段性的结果汇报对项目来说也是很好的。无论如何，保持使委托方被告知工作的进展有许多优点，且不仅仅如此，正如经验所表明的，这将有助于确信所有提及的工作的价值和重要性，从而有助于说服感兴趣的各方接受研究结果并根据它采取行动。

6 相关领域

有许多与运筹学相联系的领域，因为它们或者是从运筹学发展而来的，或者涉及与运筹学相关的

工作。

决策支持系统（DSS）（see DECISION SUPPORT SYSTEMS）为管理层提供可以让他们控制操作过程变量的电脑演示，这不仅能使他们观察到现在的结果，而且能控制未来条件下的消费量，从
4867 而看出在将来的情况下会有哪些不同。然而，支持这些演示的模型是运筹学者所熟悉的那些，这样，如果人们愿意的话，决策支持系统可以被视为运筹学应用的一种特殊形式。

因为很多运筹学工作支持了经营和管理决策，一些人已经注意到了这种关系，所以他们把运筹学叫做决策科学，而且还有一些理论支持这些观点，所以，这些可以统称为**决策科学**（decision sciences）（see DECISION MAKING，MULTIPLE-CRITERIA）。

与此相类似，许多商业和管理的工作的目的是在负责任的领导层之前获得对信息的适当领会和辨别。为达到这一结果的系统被称为**管理信息系统**（management information systems），它们是以信息技术为支撑的（see INFORMATION TECHNOLOGY）。

运作管理（operations management）领域专注于运作环境的某一个特定方面，但这一方面是大部分运筹学工作者都很熟悉的。

工业工程学（industrial engineering），比运筹学早产生数十年，尽管是从工业过程的细节检查开始的，但已经发展成了与工业运作相关的更为复杂的调查研究。虽然从历史的角度讲，运筹学的开始与工业工程学无关，但它被认为是工业工程问题从相关的高层的管理问题和隐藏于工业范围之外的环境向更广泛领域拓展的结果。作为这一事实的证据，许多学术部门包含和谐共存的工业工程学和运筹学，并且许多实践者都发现他们在所有领域都同样的在行。

一些运筹学工作者对人工智能模型（see ARTIFICIAL INTELLIGENCE）以及系统分析与设计（see SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN）感兴趣，后者与设计操作系统相关，他们常常将电脑作为核心部分（这一特点不应该与运筹学中的所谓系统分析分支相混淆）。

7 未来展望

在成熟的以知识为基础的专业中存在着这样一种尽人皆知的趋势，即：学术理论因为性质、相关性而获得支配地位，并以声望和报酬排序。这一趋势在运筹学中表现得很突出，但这一专业领域还是保持着较好的平衡，并将实践和推动实践进步的理论两方面的利益有机地结合起来了。利益的兼顾和它们之间的交流构成了一股巨大的力量，现已取得的成就就是建立在这一基础之上的。

因此，我们期望理论与实践的结合将继续推进运筹学向着更深层次、更综合有效的方向发展，同时仍然保留这一职业已经建立起来的核心基础，如同词条总结的和本书其他地方深入探讨的那样。

但是，除了这些职业性的发展，社会还面临许多复杂的问题，需要运筹学与其他专业合作来取得进步。在此背景下，运筹学的合作记录为它的工作者在这方面做出努力提供了一个重要的机会，并有助于他们找到一个多产的形式。

事实上，运筹学和系统分析期望在改善上面提到的这些问题时扮演着重要角色：如何指挥世界贸易以便不仅对它的员工和股东有利，而且对所影响到的国家和公民也有利；如何在保持全球大气质量的同时满足世界能源需求；如何在保持生物圈品质的同时维持世界经济可持续发展；如何利用水资源 4868
来支持经济的发展并同时保证其充分的高质量的供应；虽然世界可以生产足够的粮食来供养人口，但如何创造经济的、可操作的、用来向每个人提供足够营养的基础设施；如何减少整个世界所产生的致命废品的数量，并从一开始就以环保的方式来处理它们；以及如何在人民、国家和地区之间产生冲突时利用知识和技能使和平的、有建设性的解决方法在国际谈判中起作用。

尽管运筹学在提高解决这类问题的效率和对它们做出建设性改善方面能够更有作为，但很明显，类似这样的大规模问题将涉及许多其他专业。20 世纪 90 年代，研究人员在这一方面曾做过许多努力，但对他们来说，这仍是一个不曾遇到过的巨大挑战。

HUGH J. MISER（DECE）

MICHAEL H. ROTHKOPF
RUTGERS UNIVERSITY
（王柏玲　译）

注释

实践过程的讨论摘自一篇为 Gass and Harris（2001）而写的文章，并在 Kluwer Academic Publishers 的允许下转载。表 1 和表 2 摘自 *International Abstracts in Operations Research* 44：13－14（1993）并在国际运筹学委员会授权下转载。图 1 的版权属于 Elsevier Science Publishing Company，并在允许的条件下得以转载。

延伸阅读

（*为词条中引用的文献）

* Assad, A.A., Wasil, E.A. and Lilien, G.L. (1992) *Excellence in Management Science Practice: A Readings Book*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (Contains 19 cases accompanied by useful commentary.)

* Batchelor, J.H. (1959, 1962, 1963) *Operations Research: An Annotated Bibliography*, vols 1, 2 and 3, St Louis: St Louis University Press. (These cover the literature, respectively, through 1957, for 1958 and 1959, and for 1960.)

* Ben-Dov, Y., Hayre, L. and Pica, V. (1992) 'Mortgage valuation models at Prudential Securities', *Interfaces* 22 (1): 55–71. (More details of a case discussed briefly in the text.)

* Boothroyd, H. (1978) *Articulate Intervention*, London: Taylor & Francis. (A description of the action programme concept applied to operations research practice.)

* Braklow, J.W., Graham, W.W., Hassler, S.M., Peck, K.E. and Powell, W.B. (1992) 'Interactive optimization improves service and performance for Yellow Freight system', *Interfaces* 22 (1): 147–72. (More details of a case described briefly in the text.)

* Churchman, C.W., Ackoff, R.L. and Arnoff, E.L. (1957) *Introduction to Operations Research*, New York: Wiley. (The first textbook emerging from a successful academic programme.)

* Eilon, S. (1959) 'Economic batch-size determination for multi-product scheduling', *Operational Research Quarterly* 10: 217–27. (Further discussion and extension of the elementary lot-size example discussed in the text.)

* Engel, D.D. and Weisinger, J.R. (1988) 'Estimating visual detection performance at sea', *Operations Research* 36 (5): 651. (Material related to the peacetime use of search theory.)

* Epstein, R., Morales, R., Seron, J. and Weintraub, A. (1999) 'Use of OR systems in the Chilean forest industries', *Interfaces* 29 (1): 7–29. (More details of a case discussed briefly in the text.)

Fortuin, L., van Beek, P. and Van Wassenhove, L. (eds) (1996) *OR at Work: Practical Experiences of Operations Research*, London: Taylor & Francis. (Contains 15 cases accompanied by useful commentary on the practice of operations research.)

* Flowers, A.D. (1933) 'The modernization of Merit Brass', *Interfaces* 23 (1): 97–108. (More details of a case described briefly in the text.)

* Gass, S.I. and Harris, C.M. (2001) *Encyclopedia of Operations Research*, 2nd edn, Norwell, MA: Kluwer. (A modern and comprehensive reference to key elements of the subject drawn from established authorities.)

* Goeller, B.F. and the PAWN Team (1985) 'Planning the Netherlands' water resources', *Interfaces* 15 (1): 3–33. (A summary overview of the systems analysis case discussed in the text.)

* Graves, S., Rinooy Kan, A. and Zipkin, P. (1993) *Logistics of Production and Inventory*, Amsterdam: North-Holland. (A handbook presenting a broad survey of the state of the art in logistics systems research.)

* Gryffenberg, I., Lausberg, J.L., Smit, W.J., Uys, S., Botha, S., Hofmeyr, F.R., Nicolay, R.P., van der Merwe, W.L. and Wessels, G.J., (1997) 'Guns or butter: Decision support for determining the size and shape of the South African National Defense Force,' *Interfaces* 27 (1): 7–28. (More details of a case discussed briefly in the text.)

* Hillier, F.S. and Lieberman, G.J. (2001) *Introduction to Operations Research*, 2nd edn, New York: McGraw-Hill. (A modern introductory textbook emerging from a well-established academic programme.)

* Kemeny, J.G. (1959) *A Philosopher Looks at Science*, New York: Van Nostrand Reinhold. (An introductory overview of a useful philosophy of science; easily accessible to the general reader.)

* Larson, R.C., Cahn, M.F. and Shell, M.C. (1993) 'Improving the New York City arrest-to-arraignment system', *Interfaces* 23 (1): 76–96. (More details of a case described briefly in the text.)

* Leachman, R.C., Benson, R.F., Liu, C. and Raar, D.J. (1996) 'IMPRESS: An automated production-planning and delivery-quotation system at Harris Corporation-Semiconductor Sector', *Interfaces* 26 (1): 6–37. (More details of a case discussed briefly in the text.)

* McCloskey, J.F. (1987) 'The beginnings of operations research', 'British operational research in World War II', 'US operations research in World War II', *Operations Research* 37: 143–52, 453–70, 910–25. (An overview of the history of operations research through 1945 sup-

ported by a conscientious bibliography of published works.)

Miser, H.J. (1980) 'Operations research and systems analysis', *Science* 209: 139–46. (An introductory overview from the Centennial Issue; includes two examples of successful work.)

* Miser, H.J. (1993) 'A foundational concept of science appropriate for validation in operational research', *European Journal of Operational Research* 66: 204–15. (An overview of a philosophy of operations research with application to the issue of validating models.)

* Miser, H.J. (ed.) (1995) *Handbook of Systems Analysis: Cases*, Chichester: Wiley. (A volume devoted to systems analysis cases illustrating the principles set forth in Miser and Quade (1985, 1988).)

* Miser, H.J. and Quade, E.S. (eds) (1985, 1988) *Handbook of Systems Analysis*, vol. 1: *Overview of Uses, Procedures, Applications, and Practice*, vol. 2: *Craft Issues and Procedural Choices*, Chichester: Wiley. (Discussion with illustrative examples of the principles involved in the large-scale operations research work known as systems analysis.)

* Mitchell, G. (1993) *The Practice of Operational Research*, Chichester: Wiley. (An introductory textbook offering a valuable view of practice.)

* Moder, J.J. and Elmaghraby, S.E. (1978) *Handbook of Operations Research*, vol. 1: *Foundations and Fundamentals*, vol. 2: *Models and Applications*, New York: Van Nostrand Reinhold. (The first such handbook; some of its contents are dated, but there is much still of value.)

* Morse, P.M. and Kimball, G.E. (1951) *Methods of Operations Research*, New York: Wiley. (The first book on operations research; its focus is on methods used in the Second World War.)

Pollock, S.M., Rothkopf, M.H. and Barnett, A. (eds) (1994) *Operations Research and the Public Sector*, Amsterdam: North-Holland. (An overview of work in the public sector, much of which is of interest to business and management.)

* Quade, E.S. (1989) *Analysis for Public Decisions*, 3rd edn, New York: North-Holland. (An authoritative discussion of policy analysis.)

* Rivett, P. (1994) *The Craft of Model Building for Decision Analysis*, New York: Wiley. (An introductory textbook emphasizing model building in practice.)

* Schön, D.A. (1983) *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, New York: Basic Books. (An easily accessible enquiry into how practitioners think and relate to their clients.)

* Smith, B.C., Leimkuhler, J.F. and Barrow, R.M. (1992) 'Yield management at American Airlines', *Interfaces* 22 (1): 8–31. (More details of a case described briefly in the text.)

* Stone, L.D. (1992) 'Search for the SS Central America: Mathematical treasure hunting', *Interfaces* 22 (1): 32–54. (How search theory was used to aid in discovering a sunken treasure ship off the Atlantic Coast of the USA.)

* Waddington, C.H. (1973) *OR in World War II: Operational Research against the U Boat*, London: Elek Science. (Describes not only what was done but also the flavour of the wartime work.)

* Wagner, H.M. (1969; 2nd edn 1975) *Principles of Operations Research: with Applications to Managerial Decisions*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (A textbook that won the 1969 Lanchester Prize of the Operations Research Society of America.)

See also: ARTIFICIAL INTELLIGENCE; CRITICAL PATH ANALYSIS; DECISION MAKING, MULTIPLE-CRITERIA; DECISION SUPPORT SYSTEMS; DYNAMIC PROGRAMMING AND THE OPTIMALITY PRINCIPLE; KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS; FORECASTING AND STATISTICAL MODELS; GAME THEORY AND GAMING; INFORMATION TECHNOLOGY; INTEGER PROGRAMMING; INTERACTIVE PROGRAMMING; LINEAR PROGRAMMING; MARKOV PROCESSES AND APPLICATIONS; NETWORKS AND APPLICATIONS; NONLINEAR PROGRAMMING; OPTIMAL-DESIGN MODELS; OPTIMALITY AND OPTIMIZATION; QUEUING SYSTEMS; SIMULATION MODELLING; SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN

Optimal-design models 优化设计模型

1 优化设计与对某一给定系统的优化
2 优化设计——重新规划
3 最优路径比率方法
4 模糊方法
5 补偿整合和非补偿整合
6 对优化设计的模糊性重新规划
7 模糊、互动的多层次决策

概 览

4870 优化设计是一个被人们滥用的词汇，对不同的人而言，它有着不同的含义。我们将从管理的角度，而不是独立部分或者具体工程上的优化设计问题的角度来讨论这个问题。

我们重点讨论整体系统而非一个给定系统的优化设计。在以高生产率为特征的现代生产环境中，像最小的缓冲、零库存、JIT 管理、最少的浪费和布局的灵活性、线性规划这样的事项要求的限定性太强，不够灵活，所以不能满足这些要求。

首先由泽勒尼（Zeleny）提出的“重新规划”致力于在多个标准下优化设计。它的限定性不强，而且对于简单的线性背包解决方案而言，它可以减少优化设计中出现的问题，所以在简化计算方面更具吸引力。

然而，在重新规划的过程中，由于只是假定给出了目标或者标准，而资源和约束条件却是未知数，因此需要使用新的方法或者对旧的方法进行重新审视。有些解决方案，如现在已经提出的最优路径比率和模糊设置理论，将会有进一步的讨论。另外一个领域则涉及对已提出的新方法给出新的解释。一个典型的例子是，对著名的“影子价格”的解释。该解释尤其复杂，其原因是对衰退的解决方案在优化设计问题上不是一个例外，而是一个标准。

最有用的，同时也是最困难的问题之一是多层次的等级分权机构（如各种制造和服务企业）中的决策问题。多层次设计的问题，也称为“多计策游戏”，例如决策太严格以至于不能解决特定的灵活决策过程中出现的种种问题。通过探讨典型的模糊性，我们设计了一种模糊的多层次的决策方法。这种方法的优势在于它明显降低了对计算方面的要求。同时，通过对该系统的内在模糊性的确认，它生动地再现了原始系统。

1 优化设计与对某一给定系统的优化

优化设计是对有最少约束条件的优化系统的设计，而传统的优化方法是对带有许多约束条件的给定系统的优化。例如，传统的线性规划是通过把出现在约束方程右边的多种资源的可用性进行公式化来表示的。由于我们给出了一个对所有资源的推理说明，因此，我们设计的只是子优化系统，而不是真正的优化系统。只有在战争环境下，即赢得战争是唯一目标，没有必要对资源进行优化分配的情况 4871
下，传统的线性规划才有实际用途。对任何现实的设计应用来说，约束可能应该是可获得的总预算，肯定不应该是可获得的资源。而且由于利率的波动，即使是总预算限制，也应该根据利率和可获得的资金随时进行调整。

因此，“最优”（see OPTIMALITY AND OPTIMALIZATION）在不同的环境下有着不同的含义。为了获得真正的优化设计，给定的资源应当是专用的。特定的推理不能服从于最优化。泽勒尼（Zeleny 1993）认为，根据给定的条件，最优性可以分为三类。第一类是传统的单一目标或多目标优化问题，目标和约束条件都已经明确区分。优化设计问题属于第二类。在第二类中，单一目标或者多目标功能已经给出，但是约束条件和资源却是不确定的。在第三类中，也就是被泽勒尼称作优化模型的，目标和约束条件都已经确定。优化的或者对问题的最佳解决方案由“优化模型”呈现出来。决策者必须使他们的决策与优化模型相匹配或者相逼

需要全本请访问 www.ertongbook.com