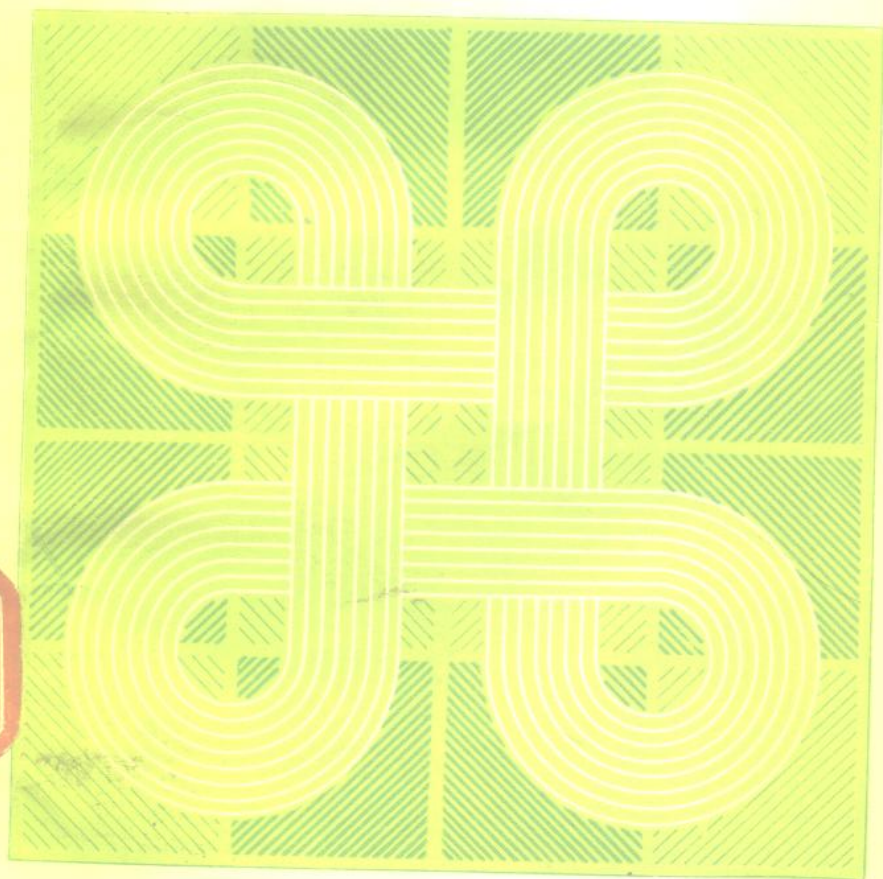


現代管理译丛

管理决策的定量分析

〔美〕 M.H. 艾杰 R.E. 泰勒 P.E. 特迦逊 著



机械工业出版社

178524

现代管理译丛

管理决策的定量分析

〔美〕 M.H. 艾杰 R.E. 泰勒 P.E. 特迦逊 著

牛林山 王永平 译
董翰卿 李延臣

胡士廉 校



机械工业出版社

Quantitative Analysis for
Management Decisions
MARVIN H. AGEE/ROBERT E. TAYLOR/PAUL E. TORGENSEN
1976 by Prentice-Hall, Inc.

* * *

现代管理译丛
管理决策的定量分析

M. H. 艾 杰
〔美〕 R. E. 泰 勒 著
P. E. 特迦逊
牛林山 王永平 译
董翰卿 李延臣
胡士廉 校

* *

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）
（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

北京市密云县印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $13 \frac{1}{2}$ · 字数 295 千字
1983 年 4 月北京第一版·1983 年 4 月北京第一次印刷
印数 00,001—17,000 · 定价 2.10 元

*

统一书号：15033·5528

《现代管理译丛》出版说明

第二次世界大战后，特别是六十年代以来，随着科学技术的迅速发展，管理这门科学也有很大的发展，大大地改变了社会的生产面貌。国外的现代管理是在科学管理的基础上发展起来的。现代管理的特点是：重视人的因素；利用现代数学方法和计算机手段；强调经营决策和系统观念；以及采用动态的组织结构来适应国内外市场的多变和跨国生产。

现代科学技术和现代管理是推动经济发展的两个车轮。我们在进行社会主义建设时，不仅需要先进的科学技术，而且需要现代的管理技术。学习和研究国外的现代管理，取其精华，去其糟粕，结合我国的实际，发展具有我国特点的社会主义现代管理的理论和方法，是我国各级管理工作者和管理科学研究工作者的光荣任务。

为了使我国读者对国外现代管理的现状和发展有所了解，以资借鉴，我们组织翻译和出版这套《现代管理译丛》。这套译丛包括现代管理的理论、方法、手段及其具体应用。其中有些管理手段虽然不是新出现的，但近年来有新的发展，同时又是现代管理的基础，故也收入本译丛。这套译丛基本上选自国外七十年代后期的著作。这些著作多被作为高等管理学校的教科书或教学参考书。内容比较系统而全面，概括了现代管理的新发展，在理论上和实践上有较高水平。原著的作者多为各国著名学者，或在著名的高等院校任教。但由于条件和水平的限制，这里所选的不尽是国外最优秀著作，

译校工作也难免有不妥之处，希望读者提出宝贵意见，使之更臻完善。

本译丛适合于高等学校管理专业的教师、高年级学生、研究生以及管理人员和研究人员阅读。

译者的话

在现代的经营管理中，决策占有核心的地位。决策是否科学，将直接关系到经营的经济效益，甚至决定着事业成败的命运。我们不乏科学决策的成功事例，也不乏决策失误的典型。因决策失误而给社会造成的损失真是触目惊心！所以，用正确方法进行科学决策，避免失误，则是每个从事管理工作的同志，尤其是身居领导岗位的同志，应该高度重视的课题之一。

要进行科学决策，就必须用系统观点对企业和工程项目的人、财、物、信息以及环境的相互作用和影响进行定性和定量分析，再从许多可行的方案中选出经济效益最佳的方案。《管理决策的定量分析》就是一本介绍在制定决策过程中如何进行定量分析的书。

本书是为不甚精通数学而又想掌握制定决策的基本方法的读者写的。其突出的特点是深入浅出，只要具有中等文化程度就能读懂。因此，它既是我国各机关、企业、事业单位的领导和管理人员，以及管理科学爱好者的入门书，也可供从事科学管理的工程技术人员和大专院校管理专业的师生参考。

在全书翻译过程中，我们曾得到沈景明、俞金康、黄挺越等同志的热忱帮助和支持，在此一并致谢。

翻译时，我们力图保持原著通俗易懂的特色，但因水平所限，错误和缺点在所难免，恳请读者批评指正。

1982年5月于北京

原 序

由于不断应用定量方法以解决生产和经营管理所面临的各种问题而引起大量系统知识的累积，我们通常把它叫做管理科学。这种科学分析方法在管理问题上的继续应用，必然会推广应用于决策的制定上并得到进一步的完善。在未来数年中，每个希望出任经理或管理工作领导成员的人都会发现，了解这些新进展，即便不是必不可少的，那也是颇有裨益的。

为适应社会需要，在高等院校里教授定量分析方法是习以为常的。尽管在八、九年前，许多高等院校连一本简单的教科书都没有，然而今天，定量分析教科书业已列入许多书目之中，甚至在同一所院校里的许多课程表中都列有定量分析课程。适应于各种情况的定量分析方法的全部大纲也已经拟定出来。另外，许多较大的公司也都设立了诸如以管理科学、运筹学、经营分析或其他描述这门学科的相关类似的名词命名的部门。

本书是为不甚精通数学而又想获得管理科学基础知识的人们写的。因此，我们选择研究那些不需要深奥数学理论而又不妨碍掌握基本概念的课题。在每章适当的地方，我们都要举出例子让读者了解定量方法的用途。但要提醒读者，这些例子都比较简单，而且因为例子是用来说明某种方法的，所以常常为了理论清楚而简化。当然，现实世界的许多问题并不简单，而且也不允许为了分析方便而简化。不过，这些例子倒能帮助读者理解方法的精髓。每章的最后部分都附有

习题。一些统计表格和随机数也都包括在附录里面（略去未译——编者注）。

本书是管理科学的入门书。在头两章综述性导论之后，我们引入这样一章内容，即把公司视为确定的投入-产出系统，它包括了公司的活动能力和随之而产生的结果之间的关系。然后，我们再引入概率和某些概率分布。除了论述线性规划的章节外，其余各章都建立在概率论的基础之上。而且，这几章都互相独立，略去其中的一两章，也不会影响到后面几章所包括的内容。对于已经学过概率论的读者，概率论的两章可以不学，在学了概论之后，就可以直接学习定量分析方法。

本书承蒙B. M. 贝鲁奇大学的弗雷德·赛尔蔚曼博士和纽约大学的J. E. 斯特姆教授和迈伦·尤里兹基教授加以校阅，许多人也都做过重要的编辑和打字工作，我们在此对他们深表谢意。顺便对在课堂上听过原讲义的同学们也表感谢。

M. H. 艾 杰

R. E. 泰 勒

P. E. 特迦逊

目 录

《现代管理译丛》出版说明

译者的话

原序

第一章 管理与决策	1
决策过程	2
两种定量决策	6
本书的宗旨	11
第二章 管理科学导论	14
管理科学早期的一些应用	15
科学方法	16
模型与实验	20
第三章 成本与收入模型	25
生产系统	25
生产成本	28
线性盈亏平衡分析	33
非线性分析	38
第四章 概率	46
测量的不定性	46
事件	53
概率论的若干定理	57
修正概率	66
第五章 概率分布	72
描述性统计法	73

概率分布	79
超几何分布	86
二项式分布	90
正态分布	93
第六章 决策的结构	99
决策矩阵	99
假定的确定性决策	106
带风险的决策	107
非确定性决策	112
效用的概念	119
第七章 冲突决策	130
对策论	131
两人、零和对策	133
两人、零和对策(续)	147
第八章 进度计划的编制	155
编制进度计划的外界环境	156
用 PERT 法编制工程进度计划	161
编制生产进度计划	177
第九章 质量控制与抽样模型	188
统计控制的概念	188
$\bar{X}$ 图和 R 图	192
其他控制图	199
验收抽样概念	202
特性一次抽样方案	206
序贯决策	211
第十章 库存模型 (一)	229
库存管理	229
库存系统的第一种模型	235
库存系统的第二种模型	241

第十一章 库存模型 (二)	257
生产活动	257
不确定情况下的库存管理	257
第十二章 线性规划 (一)	266
线性规划的制定方法	266
线性规划的图解法	268
线性规划的数学解法	277
第十三章 线性规划 (二)	300
线性规划范围的扩大	300
线性规划问题的几种特殊情况	318
对偶问题	329
第十四章 蒙特·卡罗分析	345
蒙特·卡罗方法	346
其他分布产生的数	350
模型分析	358
第十五章 排队分析	371
排队系统	372
排队系统的组成	377
必要说明和概率分布	384
排队模型	389
附录	407
附录 I	407
表 1 二项式累积概率	407
表 2 正态累积概率	414
附录 II 第九章质量检查事例的概率计算	418

第一章 管理与决策

经理就是决策人。正如研究管理必须要考察决策过程一样，向经理所提供的帮助，当然也应包括决策的分析情况。从广义上讲，我们大家都在做着决策。此外，研究管理的学者并没有垄断研究决策过程的权利。哲学家、经济学家和心理学家也都在研究如何作出决策，以及为什么要选定某个特定的可行方案等。政界人士、侦破人员以及市场调查分析人员也都在研究各种可行方案所采用的分析手法。

对于研究管理的学者来说，要提高经理的决策能力，就应选择制定决策的过程和手法的一类问题来研究。同时，他们也会很快地发现，决策——即使是最深奥的决策——也常常是在不了解个别相关的决策过程的情况下来完成的。从某种程度上讲，询问高级管理人员他如何做决策的，就好象问足球场上中卫怎样带球迅跑一样。引用纽约“新英格兰人”的一位前棒球接球手的一句话，或许能最好地概括选取自然决策因素时所涉及到的难题。有人曾请这位棒球接球手讲述他击球时的思维活动，即他将如何决定击打哪个投来的球并试图把球击向何处的问题，他回答道：“我不能同时既思考又击球！”要高级管理人员来阐述他如何做出某项决策或为什么要做这一决策时，他可能同样也会处于窘境。然而，某些可供他们进行分析——定量的与确定性评价的情况却存在着。现在，我们想向经理提供几种定量分析方法，它将有助于描述某些决策情况和比较、选取方案。

决策过程

因为经理是要做决策的，所以组织机构的设置及其活动情况都应有助于决策的制定和执行。成本控制系统可以使经理发现财力失调状况；配置有计算机的信息系统，能向经理提供可靠的现实数据；统计检查图表及库存模型的被采用，会使相信直观经验和类推法作为选择可行方案基础的早期经验的作用降至最小程度。

决策的形成过程

作为决策者的经理的活动如图1.1所示。^①虽然图中没有列出决策过程中每一种可能有的情况，但大体上表示出了决

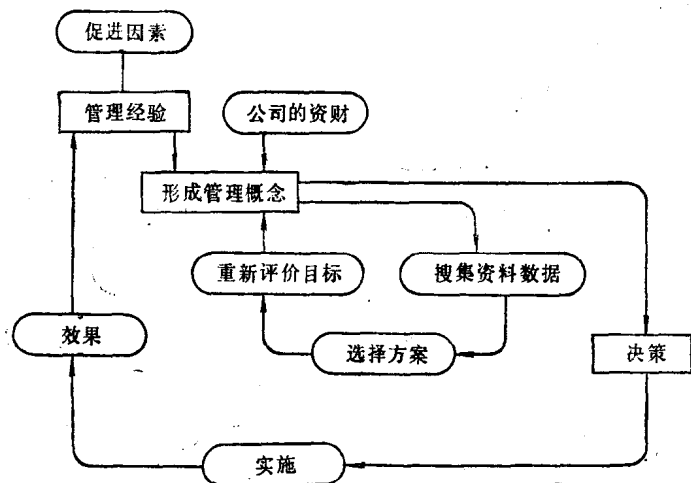


图1.1 决策的形成过程

① 摘自W. T. 莫里斯改编的《管理科学》一书 (Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, Inc., 1968), pp.5~8。——原注

策过程中主要环节的理想的先后顺序。决策过程往往开始于决策的需要——一种促进因素 (stimulus)。或一台机床发生了故障；或地区销售报告业已收到，销售量远远少于预期数；或一群雇员表示愿意由工会代表他们，并希望公司承认工会作为集体的谈判代表与之进行磋商。这些输入信息的每一项（或整个项目）都可能需要答复，也就是需要决策。

经理凭借自己的经验并根据可能的有用的情报（例如一些会计记录），对问题应如何决策便会逐渐形成概念。在这种情况下，目标是明确的，方案是清楚的，与每一选择有关的不确定因素是最小的，就可以做出决策。经理还要做好解答促进因素的准备。他必须这样做。他要观察他的选择的结果。当结果作为经理的经验并储存起来之后，一个决策过程才告结束。

在一些实例中，初始概念可能不明确，经理也就不可能做出决策，他只好去找辅助资料。比如，在决定维修还是更换机床之前，他希望了解更多的有关这台机床的历史资料。这台机床过去是否经常出故障？维修费用贵吗？使用这台机床要花多少费用？更换这台机床又要花多少费用？这些问题得到了答复，就获得了辅助资料。

经理可以找出另一种方案作为第二种反应。如对维修或更换机床都不满意时，就可能采用第三种方案，将该机床有关的工作都转包出去。这第三种方案也许会证明是最经济的方案。

还没有形成完整概念的第三种答复可能需要对目标进行澄清并重新评价，即要达到什么？重新评价目标的结果也许要把正在机床上加工的零件卸下来。促进因素的产生常常提供了重新确定目标的机会。

开始，搜集数据并寻找别的可行方案，重新评价目标，这些工作的目的都在于使决策概念更加完整。接着才是决策，执行决策并观察决策执行的结果。决策过程中的所有环节都将成为管理经验的一部分。经理希望通过这一经验学到东西，从自己的错误中汲取教训，从而提高自己的判断能力。因此，决策过程也是经验的学习过程。

目标与效果

决策是为实现某个目标而采取的行动，然而确定目标通常并不是一件简单的事情。如果一个人（高等院校的高年级学生）在评价两、三种工作的建议时，他将选择哪种建议呢？这种选择取决于其目标（一个或多个）。每一种工作建议都将包括详细的初始薪金、地理位置及工作种类。此外，还要考虑到薪金增长的可能性。甚至在这种个别的情况下，决策也可能包括有多个目标。就经理所做的决策一事来说，德鲁克（Drucker）曾提出一个企业的目标也是有好几个的。他提出要从下面八个方面确立目标，即市场情况、创新、生产率、实物资源和资金资源、盈利能力、经理的职能与发展、工人的工作效能与水平以及公共责任心^①。

不仅个人可有多个目标，而且组织也会面临包括多个目标的决策情况。

尽管大多数决策都包括有许多目标，然而我们仍假设能确定一个单一目标或效果的度量标准，尤其是适合于定量决策类型的。最低成本、最高生产率或最短完成时间，都是典型的衡量效果的尺度，利用这些尺度可以进行定量比较。更有意义的度量方法是效果函数的形式。这可用下面的例子来

① 摘自 P. F. 德鲁克编著的《管理实践》一书（New York: Harper & Row, 1954），p. 63。——原注

说明。

假定我们所研究的是库存管理中所涉及到的传统经济订货量问题（第十章中将会较详细地阐述）。经理很想建立某些原材料、零部件或成品的库存，其作用相当于这种器材供求之间的储存装置。比如，零售商店是一个物资库存系统，加油站也是一个库存系统。在生产管理中，有必要采购和储备一定量的原材料，以供应生产过程的需要。在一般情况下，通常都要大量地订购和收入各种原材料，然后再按时间、按单位从库存中领取。为保证生产的需要，应当订购多少数量？这可能是一个重要问题。库存太多，就需要修建或租赁大型仓库设施，若把这项投资用到别的地方，那可能会更好些。库存太少，则很可能出现原材料短缺，还要花费更多的时间重新订货，入库存放。我们的订购量应以多少为好？是每次订购一天的供应量？还是订购一周或一月的数量？

拿最简单的情况来说，有两类费用与库存相关，即订购费用和存贮费用（ordering cost and carrying cost）。订购费用包括所订购的每件器材运输入库的费用。通常，每次订货都要承担上述费用。同时，订货费用多以美元为单位来表示。

存储费用取决于订货量。与库存相关的货币值多半是以利息来表示，利息是一项主要存贮费用。仓库设施与储存作业费用也很重要，就连税款和保险费也都属存储费用之列。总之，这些费用随平均库存量增加而增多。

在最简单的情况下，假定库存物资的需求量不变，那么，器材缺少就可忽略。从图 1.2 就可以看到确定经济订货量时包括哪些费用。注意，总成本就是存储费用与订货费用之和。从图上还能看出，在某一具体的订货量时可以得到最小总成本。在本例中，总成本是效果函数。从效果函数的形状可以

看出图解的重要性。这种函数大多数是U型的，而不是V型的。这是一项重要的发现，故建议在具有大量可用的可行方案的情况下，我们研究的唯一目的应在于找出供选择的可行范围，而不应当去鉴别哪个是最佳点。事实上，决策人（或组织）已在“注意发现和选择满意的方案；只有在一些特殊的情况下，才注意发现和选择最佳可行方案”。^①按照这种方法，决策人可以找出一个答案的范围，在这个范围内所有答案都是适宜的；然后再选择一个最好方案。决策人之所以这样选择，乃是因为这样可以选出比第二或第三方案还好的最优方案。

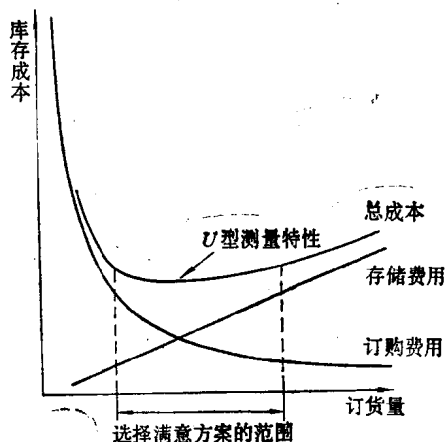


图1.2 库存成本与订货量的关系曲线

两种定量决策

大多数决策情况都不适于进行定量分析。从家庭主妇选择一种有甜味的冰激淋做家庭点心，到经理评价两名某职业招待员的候选人。这种可行方案的比较，差不多都是定性的，它取决于评选人的判断能力和经验。相反，当某种决策情况

① 摘自J. G. 马奇和H. A. 西门合著的《组织机构》一书（New York, John Wiley and Sons, Inc., 1958），pp. 140~141。——原注