

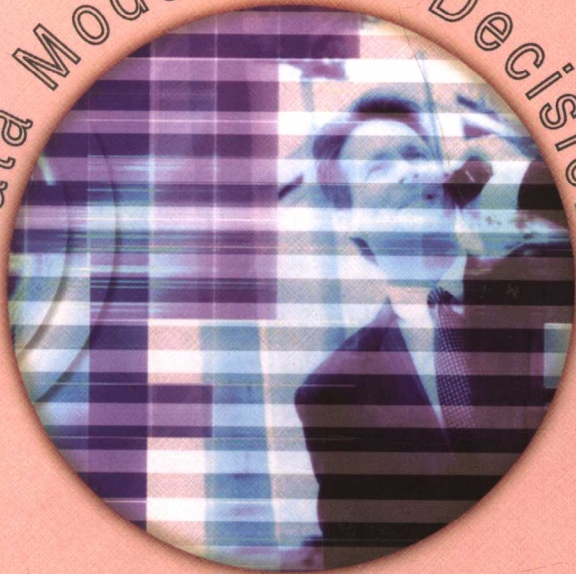
MBA

精品教材系列

数据、模型与决策

耿修林 编著

Data Models and Decisions



科学出版社
www.sciencep.com

MBA 精品教材系列

数据、模型与决策

耿修林 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书较为系统地介绍了以统计方法为特征的不确定型决策、以运筹学方法为特征的确定型决策、以博弈原理为特征的策略型决策的基本原理和一般方法。另外,对工商管理专业学习和研究中的数据资料搜集、分析等问题也进行了必要的介绍,对数据处理中的常用软件,如 EXCEL、MINITAB、SPSS、LINDO、LINGO 的使用给出了具体的说明。

本书可作为工商管理硕士研究生的教材,也可供管理类专业师生、企业管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

数据、模型与决策/耿修林编著. —北京:科学出版社,2006

(MBA 精品教材系列)

ISBN 7-03-016863-1

I. 数… II. 耿… III. 决策模型-研究生-教材 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 036823 号

责任编辑:王伟娟 李俊峰/责任校对:钟 洋

责任印制:张克忠/封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年6月第一版 开本:B5(720×1000)

2006年6月第一次印刷 印张:29 3/4

印数:1—4 000 字数:572 000

定价:40.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<双青>)

前 言

从数量角度研究社会经济问题,尽管存在着这样或那样的疑问,但是进行社会经济研究需要懂得数量分析技术已经形成了某种共识。对经济管理专业的学生来说,学习一些基本的数据处理方法,掌握一些常用的决策分析技术,不仅能够丰富自己的知识结构,另外也能为专业研究准备必要的工具。

本书是在最近几年工商管理硕士“数量方法”教学讲义的基础上改写而成的。在经济管理科学中,涉及数量方法的课程非常多,如经济动力系统分析、投入产出经济学、信息经济学、经济博弈分析、混沌经济学、数理经济学、经济优化技术、经济统计学、计量经济学、管理运筹学等。受课时限制,在这里我们主要侧重介绍统计学和运筹学的有关内容。

对“数据、模型与决策”这门课程,目前还存在不少有待进一步探索和改进的地方,例如,教学的难易程度如何把握,怎样筛选教学的内容,以什么样的主线整合课程的知识体系,以及教学目标和教学方法的定位等。根据我们的初步了解,大多数工商管理硕士研究生求学的目的,是想把自己培养成一名合格的高级管理人员,并不想成为数量经济分析与决策技术方面的专家。那么,综合各种因素的考虑,在本书的编写过程中,我们着重遵循了以下几点要求:

第一,为保证教学内容的系统性,我们从数据资料的搜集、数据资料的描述性处理和样本统计推断开始,然后切入决策分析,包括以统计方法为特征的不确定型决策,以运筹学方法为特征的确定型决策,以及以博弈原理为特征的策略型决策。

第二,在编写时,我们没打算对数据分析和决策方法的数学原理进行严格的讨论,而是本着方便学习与理解的原则,对所涉及的方法产生的背景、数学上的提法、适用的范围和对象、具体解题的程序,做出尽可能详细的介绍,并结合相应的事例进行说明。用一句话来说,就是突出方法应用技能和技巧的训练。

第三,数量分析方法之所以在经济管理研究中大行其道,同计算机这个现代工具的普及和应用密不可分。通过计算机的帮助,人们能够快速处理大量的、复杂的数据资料,也使模型的求解变得更加容易。因此,在本书中,我们对一些常用的数据分析和模型求解软件做了介绍,包括 EXCEL、MINITAB、SPSS、LINDO、LINGO 等,希望大家能够熟练地掌握它们的操作方法。

第四,全书搜集编写了大量比较经典的例题,一方面帮助大家更具体地了解方法的原理和应用过程,另一方面也给大家探讨将数量分析方法运用于专业问题研究提供基本的参考。

在本书的编写过程中,我们参考了国内外许多优秀的著作和教科书,在这里一并表示诚挚的谢意。本书的教学讲义虽然使用过好几年,在全书的编写过程中,我们也付出了巨大而艰辛的劳动,但错误与不足总是在所难免,这正是今后我们需要不断努力改进的地方。

作者

2004年12月于南京大学

目 录

前言

第一章 总论	1
第一节 定量分析的意义	1
第二节 数据、模型与管理决策的关系	5
第三节 定量分析与决策过程	7
第二章 数据资料搜集	10
第一节 数据的来源	10
第二节 数据的分类	21
第三节 数据资料的质量	24
第四节 数据资料的变换	28
第三章 数据分析基础(一):频数分布与图示	31
第一节 频数分布及其编制	31
第二节 数据资料的图示	41
第三节 探索性数据分析:茎叶图	50
第四节 软件应用	53
第四章 数据分析基础(二):特征数字计算	60
第一节 集中趋势	60
第二节 离散测度	72
第三节 标准化与异常值	81
第四节 偏度与峰度	84
第五节 软件使用说明	88
第五章 抽样分布	94
第一节 基本概念	94
第二节 正态分布	98
第三节 三大推断分布	106
第四节 常用的抽样分布	114
第六章 样本推断	125
第一节 综述	125
第二节 参数估计	127
第三节 假设检验	147

第七章 方差分析	164
第一节 基本问题.....	164
第二节 单因素方差分析.....	167
第三节 两因素方差分析.....	177
第八章 相关与回归分析	194
第一节 相关分析.....	194
第二节 简单线性回归分析.....	198
第三节 多元线性回归分析.....	215
第四节 非线性回归分析.....	230
第九章 时序分析与动态预测	236
第一节 综述.....	236
第二节 时间序列的对比分析.....	238
第三节 时间序列分解与假定模型.....	244
第四节 长期趋势测定与预测.....	249
第五节 季节变动测定与预测.....	266
第六节 循环变动的测定.....	273
第十章 风险决策分析	275
第一节 综述.....	275
第二节 不确定型决策.....	279
第三节 风险型决策.....	283
第四节 决策树.....	296
第五节 贝叶斯决策问题.....	299
第十一章 统计质量管理	303
第一节 质量因素与质量数据.....	303
第二节 质量分析的一般方法.....	305
第三节 控制图.....	316
第四节 产品接收抽样检验.....	327
第十二章 线性规划原理与应用	339
第一节 线性规划模型.....	339
第二节 二维线性规划图解法.....	343
第三节 线性规划基本理论.....	347
第四节 单纯形方法.....	358
第五节 软件应用与案例讲解.....	373
第十三章 对偶理论与敏感性分析	386
第一节 线性规划的对偶问题.....	386

第二节	互补松弛定理及其应用	392
第三节	对偶解的经济解释	396
第四节	对偶单纯形方法	400
第五节	敏感性分析	403
第六节	EXCLE 与 LINDO 应用	409
第十四章	博弈分析	420
第一节	基本问题	420
第二节	二人有限零和博弈	424
第三节	二人有限非零和博弈	441
参考文献		455
附录	常用统计表	456

第一章 总 论

随着社会信息化水平的提高和科学管理意识的逐步形成,人们对如何从数据资料角度认识问题显示出越来越多的兴趣。应该说数据资料本身并没有什么意义,关键是要采用合适的方法对其进行分析和处理,只有这样才能帮助我们找到客观现象发展变化的内在规律,从而更好地服务于管理决策的需要。在本章里,我们主要介绍定量分析究竟能帮助我们做些什么,以及如何利用数据资料进行分析等问题。

第一节 定量分析的意义

“数据、模型与决策”属于数量性质的课程,侧重于讲解数据资料的搜集、描述、分析和解释,以及管理决策方法和技术方面的知识。

从数量角度研究社会经济问题,并不是在当今这个时代才开始出现的,正好相反,它的历史渊源非常悠久。更早的姑且不论,从17世纪中叶开始,人们就逐步建立了比较明确的认识,要致力于通过数字资料来说明、解释和论证问题。英国人W. 配第首创“政治算术”,运用大量的统计数据,对当时的英格兰、荷兰、法国的国情国力,进行了详尽的描述和对比分析,极大地增强了英国统治集团确立海上霸权的信心。J. 格朗特根据教会和政府定期公布的人口出生和死亡数据,从“政治观察”和“自然观察”角度,对英国的人口变动情况做了系统的分析,揭示了一系列人口变化规律,其中,最有代表性的是人口性别比(14:13),这个比例关系直到今天仍然具有参考价值。德国人J. P. 苏歌米尔斯依据“大量观察”原理,对人口的生物学特征进行了研究,得出了新生儿性别比基本保持稳定(51:49)的结论,从而为婚姻家庭立法提供了坚实的依据。到19世纪中期,比利时人A. 凯特勒将数学方法和概率原理全面导入社会经济问题研究,促进了社会科学数量研究手段的重要变化。自此之后,运用自然科学思维方式和工具研究社会经济问题,便被越来越多的人所认可,并在一定程度上演化成一股主流性的共识。

我们知道,经济学是伴随着资本主义生产方式的确立而诞生的。W. 配第为了解决不同商品之间的交换关系,在总结社会实践和前人研究成果的基础上,系统阐述了要以劳动为尺度确定商品交换比价关系的科学原理。他的至理名言“土地是财富之母,劳动是财富之父”,对西方政治经济学的发展产生了重大的影响。英国经济学家A. 斯密的《国民财富的性质及其原因》一书,运用近乎数理认识的手法,

对成本、利润、价值、价格和分配作了深入系统的论述,揭开了近代经济学的序幕。1838年,法国经济学家A. A. 库诺出版《财富理论的数理研究》,指出经济学研究必然要走同数学方法相结合的道路,并尝试把经济理论建立在数学的“均衡”分析上。1874年,瓦尔拉斯建立了一般均衡理论的经济分析体系,提出“边际效应”学说,进一步奠定了数理经济学的基础。围绕着“一般均衡理论”和凯恩斯主义经济学说,自19世纪70年代以来,经济学的研究取得了一系列的重大突破,比如,产生了“非均衡理论”,产生了以社会经济中混沌现象为主题、以耗散结构系统为对象的混沌经济学等。在这里,我们也要提到介于纯粹经济学与数理经济学之间的计量经济学。挪威经济学家R. 弗瑞希最早使用数学模型描述和分析经济周期现象,他认为经济学研究需要运用计量手段,并于1926年首创计量经济学一词。1933年,《计量经济学》杂志在美国芝加哥问世,在杂志创刊号的致辞中,弗瑞希写道:“经验表明,在经济学、统计学和数学这三个研究视野中,每个视野都只是正确理解现代经济生活中数量关系的必要条件,然而,如果它们分别独立开来,却并不能成为充分的条件,只有将三者有机地结合,才能发挥更大的作用。”计量经济学是在一定的经济理论指导下,从实际问题的背景出发,以大量的统计数据为原料,综合运用统计学、数学、计算机等学科的科学方法,通过建立合适的数学模型对经济关系做出定量的分析与估计。因此,与数理经济学相比,计量经济学的实证性更强,模型也更加具有针对性。有的人认为,现代经济科学的发展史,就是数学方法在经济学领域不断深化应用的发展史,也就是努力探索经济数量问题研究的发展史。这句话听起来似乎有点偏颇,但从另外一个侧面,确实也反映了经济学方法论变化的实质。在诺贝尔经济学奖获得者中,几乎或多或少都与经济数量问题研究有关,其中有一半是专门研究数理经济学的,另一半则主要研究计量经济学。总之,经济数量方法论应该说是经济科学方法论的重要组成部分,与定性的逻辑推理共同构成经济学研究的基本手段,并且相辅相成。

在管理学研究中,数量方法同样也起着十分重要的作用。管理科学是社会经济发展到一定阶段、一定规模的产物。在整个手工作坊时代和工场生产时代,由于企业的生产规模一般比较小,加之商品供应处于“短缺”状态,市场竞争不激烈,没有从根本上给人们施加通过加强管理降低成本的紧迫感,所以企业的管理活动在19世纪中期以前并没有受到多大的重视。真正意义上的科学管理是在美国诞生的,从19世纪中后期开始,美国已经把企业的生产管理问题当作一门科学正式提出来并加以发展。1850年,在美国的一些大企业中,有意识地推行“互换式大规模生产的专业化原则”,通过单一化、标准化和专业化方式,把机器设备和生产工具组织起来,建立由少数熟练工人和多数不熟练工人共同协作的工厂生产体系。进入20世纪后,管理科学走上了快速发展之路,一方面管理的科学原理和管理思想日益丰富,另一方面管理的技术手段及其研究取得了前所未有的突破,许多人越来越

习惯于借助自然科学等各部门学科的科学方法从事管理问题的研究。1909年,丹麦工程师 A. K. 爱尔朗发表《概率论在丹麦电话系统中的应用》,提出了排队论的基本模型。1915年,哈里斯提出经济订货批量公式,奠定了确定型库存决策分析的基础。20世纪初,美国机械工程师 F. W. 泰勒根据自己的亲身经历,对以前的自行设计、自行制作、全数检验的做法进行了反思,主张把质量检验作为工厂管理的专门职能独立出来,并积极探索统计方法在企业管理中的应用。他通过统计试验,制定“合理”的人工生产定额,并规定出工人完成每道工序所需要的时间。1911年,泰勒关于科学管理的重要著作《科学管理原理》公开出版。在这本书中,泰勒系统地论述了自己的科学管理的基本原理,确立了他在科学管理中的奠基人的地位。1926年,美国贝尔实验室的工程师 W. A. 休哈特博士,全面应用概率论与数理统计学方法解决军工产品生产中的质量控制问题,提出了著名的“休哈特控制图”,实现了质量管理由原来的“事后检查”到注重“过程控制”的转变。鉴于统计方法在产品质量管理中的卓越成效,1941~1942年间,美国军方特别制定了一系列的统计质量管理标准,包括《质量管理指南》、《质量数据分析控制图标准》、《生产中质量管理控制图标准》等。第二次世界大战期间,为了对付德国的空中打击和海上封锁,英国科学家创立了运筹学,着手运用数学、系统论等学科的科学方法,解决战争期间一些迫在眉睫的问题。第二次世界大战结束以后,运筹学得到了迅猛的发展:一方面学科研究分支和理论方法逐步完善和丰富起来,另一方面就是走出了原先的军事领域,在社会经济管理和工农业生产方面得到广泛的应用,取得了引人注目的社会经济效益。在科学管理、质量管理学、运筹学等长期实践的基础上,20世纪70、80年代在管理学界形成了“管理科学学派”。管理科学是一门知识非常广泛的学科,它主张综合运用各门学科的科学方法,尤其是数学方法和计算机工具,对与定量因素有关的管理问题,提供决策制定的辅助性帮助。决策是个具有普遍意义的命题,上至国家政策的制定,下至企业生产经营管理,小到个人的日常生活和工作安排,无时无处不碰到需要进行决策的情况。所以,在某种程度上说,社会经济管理的一切活动都可以认为是在不断地进行着“决策”。正因为如此,管理“决策学派”的代表性人物 H. A. 西蒙提出,现代管理活动的实质就是决策。实际上,决策问题一直是人们比较关心的课题。早在1783年,D. 贝努里就针对“圣彼德堡悖论”提出了效用的概念,并尝试采用概率表示风险水平和计算期望效用,以此作为决策的准则。1885年,F. Y. 埃兹渥思通过“埃兹渥思箱”用序数效用表示决策方案选择的优先次序。1944年,大科学家冯·诺依曼解决了效用的运算法则,推动了贝叶斯决策理论的发展。在进行决策的时候,我们除了要解决决策的环境、决策的程序、决策的基本理论、决策的基本要素等知识外,也需要掌握一些决策的技术和方法。

通过上面的简单回顾,我们不难发现,社会科学中数量方法论的发展始终是同

它们自身的理论研究的深化相伴随的。为什么学习经济管理需要掌握一些研究工具和数量分析技术？要回答这样的问题，需要从社会科学研究自身的“不足”，以及数量分析究竟能实现什么样的功能这两方面来解释。社会科学中，传统的研究手段主要是诉诸于定性分析。从学科的性质特征来看，这本身没有什么过错，但是单纯依靠定性分析，往往只能形成非常原则的结论，随着社会关系越来越复杂，单纯的定性分析很难能把研究的课题深化下去。比如，增加全社会投资，会促进国民经济增长，可是在一定条件下，能够用于追加投资的资源是有限的，那么将这些有限的投资资金用于哪些方面，才能产生最大限度的乘数效应？税收是宏观经济调控的重要杠杆，税率提高会压制社会消费水平，避免经济出现过热现象；税率降低会促进消费，从而通过消费拉动经济增长。现在的问题是，税率变化怎样才能保证整个社会经济稳定有序的发展？产业结构升级是我国近些年来一直比较关心的课题，产业结构演变有着自身的规律，国民经济各行业之间存在着关联效应，那么在现有的社会经济状态下，如何选择合适的具有所谓带动效应的产业，才能以最短的时间迅速地促进国民经济整体素质的提高？在市场营销活动中，我们经常面临着目标客户的确定问题，如何根据过去的销售记录，分析找到重点客户，制定出更具针对性的营销策略？诸如此类的问题，如果仅一般性地给出一个方向性的建议，那是很难让人感到满意的。

“对于一种科学，只有在成功地应用数学的时候，才算达到真正完善的地步。任何一门科学，只有当它真正与数学联系起来，它才算真正发展起来。”在社会科学的研究中，如果能积极借助于定量分析，可以达到以下几个方面的目的：

第一，通过引进数量研究方法，能够在一定程度上改变社会科学的研究面貌。在当今这个时代，对于社会科学的研究活动，不应该仍然一味以文献资料加工为基础，而应该主动面向现实，以丰富、具体的事实资料为依据，通过对数据的探索性发掘，找到社会经济现象发展变化的规律和本质特征。

第二，通过增加数量研究的成分，能够改变社会科学工作者的身份，提高社会科学研究人员价值。社会科学工作者不能仅仅成为一般的研究型人员和专家，也应该像工厂的专业管理人员和工程技术人员一样，努力成为社会进步事业的“工程师”。

第三，通过数量分析方法，能够拓宽社会科学的研究渠道，丰富社会科学的研究内容。对所研究对象有关质的特征和关系，如果诉诸于定量的、精确化的描述，有可能会促进新的研究课题的发现，这一点，很容易从科学发展史中得到印证。

第四，通过数量分析方法，能够为经济政策和管理措施的制定，提供“实验室式”的论证与检验，这对于增强政策措施实际执行效果的预见性，排除主观认识误区是很有帮助的。

第五，通过数量分析方法，能够为我们从所研究问题存在的外围环境入手，找

到合理的解释逻辑。随着经济活动的深入发展,各个地区之间、国民经济各部门之间、各个经济因素之间的关联关系,比过去任何一个时期都来得密切。那么,借助数据资料的分析,有可能会找到它们之间客观存在的稳定的数量关系,从而为比较认识和机理分析确立基础。

第六,通过数量分析方法,能够提高研究结论的精确化水平。社会科学毕竟不同于自然科学,我们不能把数量分析奉若神明,但是,适当地做到心中有数还是十分必要的。比如,商品价格与商品销售量是存在一定的联系的,价格上涨销售量将趋于下降;反之,价格降低需求量会增加。如果有该商品的价格与对应的销售量资料,并在价格与销售量之间建立分析模型,我们便能进一步了解到价格变动对销售量边际影响或弹性效应的具体数值,这对于决定能否“打价格战”应该会有很好的帮助。

第二节 数据、模型与管理决策的关系

联合国教科文组织曾发布过一个评估报告,指出科学研究中普遍存在着“数学化的倾向”。使用数学手段,从数量角度研究社会经济问题,总是需要在现象以及现象之间进行类比、直观描述和抽象思维,换句话说,就是少不了要建立各种各样的模型。因此,模型在数据分析和决策管理中起着非常重要的作用,是我们赖以开展工作的基本工具。

通俗地讲,模型是对客观事物的一种描述、模仿或抽象。平常我们见到的地球仪和地图,儿童玩耍用的飞机、轮船、小汽车,人工智能机器人,工程设计图纸,影视表演中的演员,城市公交车行驶的路线图,商店橱窗里展出的商品,工厂产品加工工艺的流程图,反映经济关系的函数曲线等,都可以看成是一种模型。模型的种类非常多,比如,按表征特征分,有形象模型、模拟模型、符号模型和仿真模型;按精细程度分,有简化模型与精确模型;按表现形态分,有数学模型、逻辑模型、图像模型、模拟模型、结构模型、标本模型等;按用途分,有预测模型、决策模型、博弈模型、规划模型、评估模型、投入产出模型、运输模型、排队模型、库存模型、网络模型等;按变量或参数的取值性质分,有确定型模型、随机型模型、连续型模型、离散型模型、变结构模型、模糊模型、灰色模型等。在数据分析和决策管理中,我们主要使用的是符号模型,它通过字母、符号、图表、数学表达式,描述和反映客观现象存在的状态及其之间的关系。

从本质上看,数学模型属于符号模型,只不过它是符号模型中最为重要的一类模型。数学模型一般比较抽象,往往使人不容易识别它所表示的问题。但是,同其他类别的模型相比,数学模型有许多优点,如具有高度的适应性,像自然科学和社会科学中的各方面的问题,基本上都可以用数学模型来表示;模型构造和修改比较

方便;容易进行运算处理;可以进行优化设计。正因为如此,数学模型的应用是非常广泛的。数学模型除了用数学符号表示的数学模型外,可能还包括图表模型和电子表格模型或计算机模型。顾名思义,图表模型就是借助各种图形和表格表达所要研究的对象或其外在表现信息,以直观、醒目地显示问题的要害。图表模型一般不会提供从数量方面解决问题的具体办法,只是简单地展示影响问题的重要因素及其之间的关系。对于一个比较复杂的问题,如果借助图表做些试探,可能会有利于更清晰地建立认识逻辑。随着计算机的普及和各种应用软件的开发,通过电子表格语言表示数学模型的做法,越来越受到管理决策人员的青睐。与代数形式的模型有所不同,电子表格模型主要依靠在电子表格单元格中,设立相应的函数计算公式来建立各种各样的联系。使用电子表格模型,能够对逻辑关系适时进行检查,有利于利用机器平台进行模型求解。

基于对决策人的假定不同,管理决策可以划分为理性决策和行为决策。理性决策有时也称为以左脑逻辑思维为主的决策。由于左脑思维是线性地、逻辑地、分解与综合地认识事物,所以,这种决策方式有三个基本的特征:其一,决策活动以决策人的价值理念为指导,不太重视决策人价值观的正确与否;其二,通过某种规则或标准,在备选方案集中挑选出合适的决策方案;其三,遵守概率论的有关原理。总的来说,理性决策重视逻辑分析、数据事实以及决策模型,主要是要告诉人们应该怎样做,而不注重为什么这样做。与理性决策相对应的是行为决策,这种决策理论称为以右脑直觉思维为主的决策。右脑的思维特点是平面式、直觉地把握总体,用形象而非归纳、演绎式地认识事物,因此,行为决策带有直觉性、模糊性和突发性。如果说理性决策是规范性决策,那么行为决策则是描述性的,它主要探讨在具体决策的时候,人的行为发生变化的规律。根据理性决策和行为决策的学说,在数据分析与决策模型中,不论是以不确定性为特征的统计决策,还是以确定性为特征的运筹优化决策和以策略互动为特征的博弈决策,都可以把它们归结为理性决策范畴。既然是理性决策,必然会要求建立某种决策准则,然后在既定的准则下通过度量来进行决策方案的选择。在这一过程中,一方面要对研究的问题进行结构化处理,另一方面也需要有相应的数据资料。前者是为了能够建立决策模型,而后者则是帮助实现计算。有鉴于此,数据与模型在决策分析中的重要意义是不言而喻的(图 1.1)。

数据与模型除了共同服务于决策分析以外,它们之间也存在着比较密切的关系。从应用的角度讲,统计方法比较强调实证性做法。统计的语言是数据,在统计分析中,没有大量的、客观准确的数据资料,统计决策分析只能停留在纯理论的状态,没有办法形成具体明确的结论。在运筹学和博弈论决策分析中,虽然不像统计分析那样,需要拥有充足的数据,但是必要的不可控因素比如模型中的有关参数,其数值资料就必须事先给予确定。

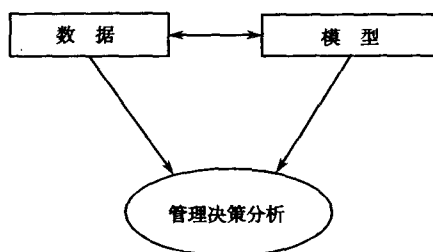


图 1.1 数据、模型与管理决策的关系

尽管现在的企业一般都积累了大量的可供开发利用的数据资料，不过由于这样或那样的原因，数据资料本身总会存在不系统、不充分、不完备的情况。因此，对于背景数据必须经过科学的编辑、处理、汇总和提炼，然后才能用于决策。那么在这一过程中，模型便起着重要的转化作用，通过模型化处理，不仅能对数据的价值结构进行改造，而且还能对决策赋以深层次的分析。

打个不恰当的比喻，假如我们把数据资料看成是“原料”，把模型看作“机器”，这样一来，把数据原料投入模型机器，经过模型机器的加工处理，最后就能得到输出结果“产品”。数据与模型的这层关系，可以用图 1.2 来表示。

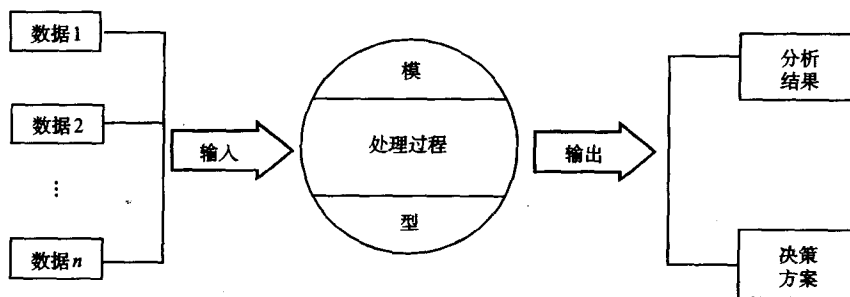


图 1.2 数据与模型的投入产出关系

第三节 定量分析与决策过程

定性分析与定量研究是我们认识客观事物两条基本的途径。对于一些不太复杂的决策问题，凭主观直觉和经验就可以做出决定的场合，通过定性分析就可以达到目的。但是，对那些比较复杂，同时又没有足够经验可供借鉴的情况，定量决策分析应该成为基本的模式。原则上讲，运用定量方法进行决策分析，需要注意考虑以下几个要求：

第一,以定性分析为先导。所谓定性分析是指,根据相关学科的理论、专业知识和经验,对现象以及现象之间的内在联系所做的研究。在管理数量分析中,注重研究对象的性质讨论是必要的,因为通过定性分析,能够帮助我们更加深入地了解事物的特征、内部组成结构、存在的状态、运行目标实现的环境制约因素,所有这一切对于下一步实施量化分析是非常有利的。

第二,以管理决策为根本目标。虽然定量分析的作用是多重的,但满足于管理决策的需要始终是其重要的使命。从这个意义上说,仅仅知道数据分析与管理决策的一般性数学原理远远不够,还必须懂得怎样利用这些科学的方法实现生产结构的优化,以及企业价值目标的实现。

第三,以科学方法论为指导。数据分析与管理决策,是一门介绍数据处理、模型建立和决策分析科学方法的课程。科学方法论讲究行事的程序和解决问题的手段,为此,我们在学习数据分析与管理决策的时候,也要注意训练自己的规范性研究风格,掌握决策活动的基本程序。

第四,以数学模型为主要工具。在数据分析与管理决策中,大量使用着数学模型,如在数据处理和随机性决策中,要使用各种统计模型,在优化决策中要使用运筹学模型。因此需要准确地了解每一种模型的作用、特点和求解办法,另外,还需要掌握一些模型建立的基本知识。

运用数量分析手段进行管理决策,一般要经过五个基本的步骤。

第一步,明确对象,界定问题。这一步要求在具体进行数据分析和决策时,需要对提出的决策问题进行深入细致的研究和考察,搞清楚究竟要解决什么事情,寻求的管理目标是什么,影响目标实现和系统正常运行的因素有哪些,可能存在的方案或行动步骤,应该采取怎样的处理方法,如何评价决策目标的实现与否或好坏等。

第二步,归类处理,概念细化。决策技术和模型种类繁多,每一种决策方法都有各自的有效适应范围,因此,在明确了问题的对象后,要着手确定决策的范围和类型,然后再对概念做出进一步的细化,将其过渡到数学上的提法,为建立决策分析模型做好准备。

第三步,建立决策分析模型。这是整个决策过程中十分重要的一环,在具体建模的时候,需要搞清楚变量的性质、变量与变量之间的关系、目标与约束的关系等。模型的建立需要具备两方面的能力,一方面是专业学习能力,另一方面是良好的判断能力。除此之外,还需要了解建模的一些基本要求,比如:讲究简约风格,不要一味模仿生搬硬套,注意分析模型的有效性。

第四步,模型求解和检验。模型求解就是分析人员借助模型获得解决问题有效办法的过程。模型求解的方法包括数值法和分析法,其中,数值方法一般是通过某种模式逐步寻找并不断改进解的过程来求解,分析方法则是按照数学公式一步

到位求出具体的解。把由模型得到的结果同定性分析和实际掌握的情况相对照,可以评判模型本身的好坏,从而为修订模型提供反馈意见。

第五步,形成决策分析报告。决策报告必须建立在决策分析结果的基础上,以使管理决策者了解和相信决策方案的依据所在。另外在报告中,应该讲清楚决策方案实施过程中需要注意的问题。