



Management Science and
Engineering
Classics

21世纪管理科学与工程系列教材

The Elements of Data,
Modeling and Decision-making

数据、模型与决策

基于SPREADSHEET工具

耿修林 编著

 中国人民大学出版社

013053800

C934
204



Management Science and
Engineering
Classics

21 世纪管理科学与工程系列教材



The Elements of Data, Modeling and Decision-making

数据、模型与决策

基于SPREADSHEET工具

耿修林 编著

中国人民大学出版社
· 北京 ·



北航

C1661625

C934
204

图书在版编目 (CIP) 数据

数据、模型与决策: 基于 SPREADSHEET 工具/耿修林编著. —北京: 中国人民大学出版社,
2013. 6

21 世纪管理科学与工程系列教材

ISBN 978-7-300-17345-0

I. ①数… II. ①耿… III. ①管理系统 (软件) - 高等学校 - 教材 IV. ①TP315

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 093041 号

21 世纪管理科学与工程系列教材

数据、模型与决策

——基于 SPREADSHEET 工具

耿修林 编著

Shuju, Moxing yu Juece

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京昌联印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 22 插页 1

字 数 450 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2013 年 6 月第 1 版

印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价 36.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



北航

C1661625

前言

从数量角度研究社会经济管理问题,尽管存在这样那样的疑问,但开展社会经济管理研究需要利用量化分析技术已成为大多数人的共识。对经济管理专业的学生来说,适当学习一些基本的数据处理方法,掌握一些常用的决策技术,不仅能完善自身的知识结构、提升专业素养,也能为专业研究准备必要的工具。

“数据、模型与决策”属于数量性质的课程。在经济管理学科体系中,涉及数量方法的课程有很多,比如: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、“管理科学”以及管理运筹学等。本书围绕管理决策这一主题,着重介绍确定型决策、不确定型决策和竞争型决策的基本知识,其中以管理科学为代表的确定型决策内容占40%,以统计学为代表的数据分析和不确定型决策分析占50%,以博弈论为代表的竞争型决策分析占10%。

“数据、模型与决策”这门课程,目前依然存在不少有待进一步探索和改进的地方,比如:教学难易程度的把握,教学内容的筛选,教学目标的定位,教学方法的切入角度等。笔者从多年从事经济管理专业数量方法类课程教学的经验中体会到,大多数经济管理专业学生求学的目的,只是把自己培养成合格的经济管理人才,不是成为数量经济分析与管理决策技术方面的专家。有鉴于此,本书只针对经济管理中经常用到的一些数量分析方法,突出应用性和实用技能的训练引导。

数量分析方法之所以在经济管理领域大行其道,是因为计算机的普及和应用。借助计算机软件,人们能够快速处理大量的、复杂的数据资料,求解复杂的模型。近年来,利用 Excel 电子表格开展数量分析已经为越来越多的人所熟悉和喜爱,为适应这一变化,本书介绍的绝大多数方法都附有 Excel 的操作和实现过程。

本书的基础是笔者2006年在科学出版社出版的《数据、模型与决策》,这次改写做了较大的调整,增加了管理运筹学方面的内容,充实了统计数据处理的知识,简化了数学方法原理的介绍,着重介绍电子表格的使用。另外,在语言叙述上注意做到提纲挈领,以便于本科自学考试人员学习。

成书过程中,笔者参考了国内外很多优秀的著作,发现了很多对教学富有启发的素材,并将其中符合本书风格的有价值的知识点吸收进来。尽管本人付出了很大的努力,



无奈能力有限，书中仍可能存在缺点、不足乃至错误，在此诚恳接受一切批评指正。最后，特别感谢本书参考文献的作者，从这些长期从事经济管理数量方法教学科研专家的著作中，笔者了解到了最新的数量分析知识传播的理念，也获得了更强的搞好管理科学教学的信心。

耿修林

教师教学服务说明

中国人民大学出版社工商管理分社以出版经典、高品质的工商管理、财务会计、统计、市场营销、人力资源管理、运营管理、物流管理、旅游管理等领域的各层次教材为宗旨。为了更好地服务于一线教师教学,近年来工商管理分社着力建设了一批数字化、立体化的网络教学资源。教师可以通过以下方式获得免费下载教学资源的权限:

(1) 在“人大经管图书在线”(www.rdjg.com.cn)注册并下载“教师服务登记表”,或直接填写下面的“教师服务登记表”,加盖院系公章,然后邮寄或传真给我们。我们收到表格后将在一个工作日内为您开通相关资源的下载权限。

(2) 如果您有“人大出版社教研服务网络”(http://www.ttrnet.com)会员卡,可以将卡号发到我们的电子邮箱,无须重复注册,我们将直接为您开通相关专业领域教学资源的下载权限。

如您需要帮助,请随时与我们联系:

中国人民大学出版社工商管理分社

联系电话:010-62515735, 62515749, 82501704

传真:010-62515732, 62514775

电子邮箱:rdcsjg@crup.com.cn

通讯地址:北京市海淀区中关村大街甲59号文化大厦1501室(100872)

教师服务登记表

姓 名	☐ 先生 ☐ 女士		职 称		
座机/手机			电子邮箱		
通讯地址			邮 编		
任教学校			所在院系		
所授课程	课程名称	现用教材名称	出版社	对象(本科生/研究生/MBA/其他)	学生人数
需要哪本教材的配套资源					
人大经管图书在线用户名					
院/系领导(签字): 院/系办公室盖章					

目 录

第1章 总 论	1
第1节 定量分析的意义	1
第2节 数据、模型与管理决策的关系	4
第3节 定量分析与决策过程	6
第2章 数据资料的来源、分类与变换	9
第1节 数据的来源	9
第2节 决策数据的分类	16
第3节 数据资料的质量	18
第4节 数据资料的变换	22
第3章 统计资料描述分析	25
第1节 图表描述分析	25
第2节 数量资料的特征数字	45
第3节 属性资料的特征数字	63
第4章 参数样本推断	72
第1节 统计量与抽样分布	72
第2节 参数估计应用	79
第3节 假设检验应用	89
第5章 方差分析及其应用	99
第1节 方差分析的基本问题	99
第2节 单因素方差分析	102
第3节 两因素方差分析	109
第6章 回归模型及其应用	122
第1节 线性回归分析	122
第2节 非线性回归分析	130
第3节 线性回归分析的推广	135
第7章 时间序列分析与动态预测	143
第1节 时间序列的作用与编制	143
第2节 时间序列的对比分析	146



第3节	时间序列的分解与假定	152
第4节	长期趋势的测定与预测	156
第5节	季节变动的测定与预测	166
第6节	循环变动分析	174
第8章	风险决策分析	179
第1节	概述	179
第2节	不确定型决策	182
第3节	风险型决策	187
第9章	统计质量管理	198
第1节	质量因素与质量数据	198
第2节	质量分析的一般方法	200
第3节	控制图的制作与识别	205
第4节	工序能力分析	216
第10章	线性规划原理与应用	221
第1节	线性规划模型	221
第2节	二维线性规划图解法	225
第3节	线性规划单纯形算法	228
第4节	电子表格模型与求解	236
第11章	线性规划推广	245
第1节	对偶与敏感性分析	245
第2节	线性整数规划	252
第3节	运输问题	260
第12章	库存管理与控制模拟	270
第1节	基本概念	270
第2节	ABC库存分析	274
第3节	确定型库存模型	277
第4节	随机库存模型	287
第13章	排队原理及应用	294
第1节	排队系统概述	294
第2节	排队系统的典型分布	299
第3节	基本排队模型	303
第14章	博弈基本原理	318
第1节	基本问题	318
第2节	二人有限零和博弈	321
第3节	二人有限非零和博弈	333
	参考文献	344

第1章

Chapter 1

总 论

随着社会信息化水平的提高和科学管理意识的普遍增强,人们对如何从数据资料的角度出发加强科学管理越来越感兴趣。数据资料本身并没有什么意义,只有采用恰当的方法对其进行分析和处理,才能帮助我们找到客观现象发展变化的内在规律,从而更好地满足管理决策的需要。

第1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。

从数量的角度研究社会经济问题,历史十分悠久。更早的姑且不论,从17世纪中叶开始,人们就逐步有了比较明确的通过数字资料说明、解释和论证问题的意识。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”的角度,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,其中最具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. 苏歇米尔斯依据“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发展变化。此后,运用自然科学的思维方式和工具研究社会经济问题被越来越多的人所认可,并在一定程度上演化成为一股主流性的共识。

作为一门科学的经济学是伴随资本主义生产方式的确立诞生的。W. 配第在总结社会实践和前人研究成果的基础上,系统阐述了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影响。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与数学方法相结合的道路，尝试把经济理论建立在数学的“均衡”分析的基础之上。1874 年，瓦尔拉斯建立了一般均衡理论的经济分析体系，提出“边际效用”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 20 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的混沌现象为主题、以耗散结构系统为对象的混沌经济学等。在这里，还要提及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，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，却并不能成为充分条件，只有三者有机结合，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、计算机等学科的方法和手段，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的发展史。这句话听起来似乎有点偏颇，但的确反映了经济学方法论变化的实质。诺贝尔经济学奖获得者，几乎都或多或少参与经济数量问题研究，一半是专门研究数理经济学的，另一半则是主要研究计量经济学的。总之，经济数量方法论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方法，两者相辅相成、相映成辉。

在管理学研究中，数量方法同样也有十分重要的作用。管理科学是社会经济发展到一定阶段、一定规模的产物，手工作坊和工场式生产时代，企业生产规模比较小，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压力，所以企业管理活动在 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产生于美国。19 世纪中后期，美国已经把企业的生产管理问题作为一门科学正式提出并加以发展。1850 年后，美国的一些大企业开始有意识推行“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，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《排队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. 泰勒博士根据自己的亲身经历,对之前自行设计、自行制作、全面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。泰勒通过统计试验,制定出“合理”的工人生产定额,并规定工人完成每道工序所需要的时间。1926年,美国贝尔实验室工程师 W. A. 休哈特博士运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“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,为了完成战争期间迫在眉睫的生产管理事务,以英国科学家为代表创立了运筹学,第二次世界大战结束以后,运筹学得到了迅猛的发展,在社会经济管理和工农业生产方面得到了广泛的应用。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,管理学界形成了“管理科学学派”。管理科学是一门涉及知识非常广泛的学科,主张综合运用各门学科(尤其是数学和计算机学科)的科学方法,为解决与定量因素有关的管理问题提供制定决策的辅助性帮助。

社会科学中数量方法的发展,始终伴随着它们自身研究的深化。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,这个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两方面来回答。社会科学中,传统的研究手段主要是定性分析,从学科的性质特征来看,这本身无所谓对错,可是仅仅依靠定性分析,往往只能形成原则性的结论,随着社会经济关系越来越复杂,单纯的定性分析很难把研究的课题深化下去。比如:增加全社会投资可以促进国民经济增长,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,提高税率可从压制社会消费水平,避免经济出现过热现象,降低税率可从促进消费,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社会经济稳定有序的发展?产业结构的提升是我国近年来一直比较关心的课题,产业结构的演变有着自身的规律,国民经济各行业之间存在关联效应,那么在现有的社会经济状态下,如何选择合适的具有带动效应的产业,才能用最短的时间迅速促进国民经济整体素质的提高?市场营销活动中经常面临目标客户的确定问题,如果能够根据过去的销售记录,通过分析找到重点客户,就非常有利于制定更具针对性的营销策略。诸如此类的问题,仅给出方向性的建议,恐怕很难让人满意。

“对于一种科学,只有在成功地运用数学的时候,才算达到了真正完善的

地步。任何一门科学，只有当它真正与数学联系起来时，才算真正发展起来。”社会科学的研究中，积极借助定量分析可以达到以下几个目的：

第一，通过引进数量研究方法，可以在一定程度上改变社会科学的研究面貌。当今这个时代，对社会科学的研究活动不应停留在文献资料的加工层面，需要自觉地面向现实，以丰富、具体的事实资料为依据，通过对数据的探索性挖掘，找到找准社会经济现象发展变化的规律。

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

第三，数量分析方法可以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。

第四，数量分析方法可以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，不能把数量分析奉若神明，但做到心中有数仍十分必要。比如：商品价格与商品销售量存在一定的联系，价格上涨销量趋于减少，价格下降销量会增加。如果有该商品的价格与对应的销售量资料，只需在价格与销售量之间建立分析模型，便能进一步了解价格变动对销售量的边际影响或弹性效应的具体数值，对是否采用降价倾销策略提供很好的帮助。

第2节 数据、模型与管理决策的关系

联合国教科文组织曾经发布过一个评估报告，指出科学研究中普遍存在“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，需要在现象以及现象之间进行类比、描述和抽象展示，换句话说，就是少不了建立各种分析模型，因此模型在数据分析和决策管理中起着非常重要的作用，是开展工作的基本手段。

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，产品加工流程图，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，有形象模型、模拟模型、符号模型和仿真模型；按精细程度，有简化模型与精确模型；按表现形态，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；按用途，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；按变量或参数的取值性质，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，主要使用的是符号模型，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。

本质上数学模型属于符号模型，并且是符号模型中最重要的一类。数学模型一般比较抽象，往往使人们不容易识别其所表示的内容。但与其他类别的模型相比，数学模型有许多优点，比如：具有高度的适应性，自然科学和社会科学中各方面的问题基本上都可以用数学模型表示；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，数学模型的应用非常广泛。数学模型除了符号模型外，可能还包括图表模型、电子表格模型。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，只是简单地展示问题的重要影响因素及其之间的关系，对于比较复杂的问题，借助图表做些试探，可能有助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建立各种各样的关系。使用电子表格模型，可以对逻辑关系进行适时检查，另外也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。理性决策有时也被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，因此这种决策方式有三个基本的特征：决策活动以决策人的价值理念为指导，不大重视决策人价值观的正确与否；按照某种规则或标准，在备选方案中挑选出合适的决策方案；遵守概率论的有关原理。总的来说，理性决策重视逻辑分析、数据事实与决策模型，目的是告诉人们应该怎样做，不关心为什么这样做。与理性决策相对应的是行为决策，这种决策理论又被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，用心像而非归纳、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，行为决策则是描述性的，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管理科学优化决策，抑或是以策略互动为特征的博弈决策，都可以把它们归入理性决策范畴。既然是理性决策，就必然要求建立某种决策准则，然后在既定的准则下通过度量选择决策方案。这一过程一方面要对研究的问题进行结构化处理，另一方面也要致力于相应的数据资料的获取。前者是为了建立决策模型，后者则是为了帮助实现计算。有鉴于此，数据与模型在决策分析中有十分重要的意义（三者关系见图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，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阶段，无法形

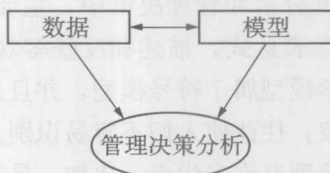


图 1-1 数据、模型与管理决策的关系

成具体的分析结论。运筹学和博弈论决策分析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）不可或缺，其数值资料必须事先给定。

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，但是由于这样那样的原因，数据资料本身总会存在不系统、不充分、不完备的问题。因此，背景数据必须经过科学的编辑、处理、汇总和提炼才能用于决策。对此，模型起着重要的转化作用。通过模型转化处理，不仅能对数据的价值结构进行改造，而且能对决策进行深层次的分析。

打个不恰当的比喻，假如把数据资料看作“原料”，把模型看作“机器”，那么，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“产品”。数据与模型的这层关系，可以用图 1-2 说明。

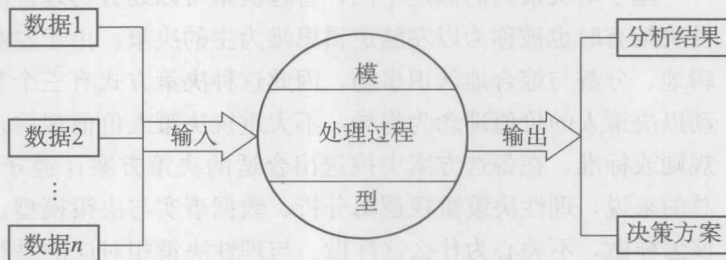


图 1-2 数据与模型的投入产出关系

第 3 节 定量分析与决策过程

定性分析与定量研究是认识客观事物的两条基本途径。对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，通过定性分析就可以达到目的。对那些比较复杂，又没有足够经验可供借鉴的问题，定量决策分析应该成为基本模式。原则上讲，运用定量方法开展决策分析需要考虑以下几个要求：

第一，以定性分析为先导。定性分析是根据相关学科的理论和专业经验，对客观现象存在的状态及其关系做出的理性认识和判断。对研究对象的性质进行讨论很有必要，能够帮助我们更加深入地了解事物的特征，内部结构以及运行目标实现的环境制约因素。所有这一切，对下一步实施量化分析有百利而无

一弊。

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,但满足管理决策的需要始终是其落脚点。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,必须懂得怎样利用这些科学的方法实现生产结构的优化,以及企业的经营目标。

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,在学习数据分析与管理决策这门课程时,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,往往使用大量的数学模型。比如:数据处理和随机性决策中,使用各种统计模型;优化决策中使用管理运筹学模型。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。

第五,以软件应用为辅助性手段。现在经济管理各门学科能广泛采用数量分析方法,与计算机的应用和普及密不可分。对实践中的管理研究课题,一味依赖手工求解构建的数学模型,不仅工作量浩大,还可能行不通。这表明,不将经济管理中数量方法类的知识同计算机软件的使用结合起来就不会有出路。有鉴于此,本书以比较容易获得的办公软件 Excel 为对象,针对相应内容介绍了 SPREADSHEET 的操作要领。

运用数量分析手段进行管理决策,大致经过六个步骤:

第一步,明确对象,界定问题。这一步的要求表明,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问题,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,可以采取哪些方案或行动,如何评价决策目标的实现与否或决策好坏等。

第二步,建立决策分析模型。这是整个量化决策过程中十分重要的一环,也是数量化方法在经济管理领域应用最具特色的地方。具体建模时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。建立的模型要符合简约的要求,能够反映客观实际情况,容易理解,便于求解,并且所需要的数据资料和外生参数能够获得。

第三步,搜集数据资料。出于实用目的的决策分析总是离不开必要的数据资料,这些数据资料有的是外生的、不可控制的决策参数,比如某种原材料的市场供应量,某款产品的一般价格水平。还有的数据资料来自企业积累下来的业务记录,它们对形成正确的决策起着支撑作用。

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方法和分析方法,其中数值方法一般是通过某种模式逐步寻找解并不断改进,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与定性分析和实际掌握的信息相对照,



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,结果解读和敏感性分析。模型输出的结果表明了什么?对管理改进提供了什么样的参考?只有把数量分析的结果真正搞清楚,才能发挥在专业问题研究中的价值。任何模型都只是客观实际的近似,构造的模型包括量化处理过程中输入的数据,都有可能对模型输出的结果产生影响,因此需要考察模型的修改和数据变动对输出结果的影响。如果这种影响很大,就需要进一步修改模型,或者重新评估数据资料的准确性和有效性。

第六步,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。

□ 复习思考题

1. 经济管理中引进数量分析方法有什么作用?
2. 谈谈你对数据、模型与决策三者之间关系的认识。
3. 开展定量分析需要注意哪些问题?
4. 运用数量方法开展管理决策分析的基本过程是什么?

第2章

Chapter 2

数据资料的来源、分类与变换

从数量的角度研究经济管理问题,拥有必要的数字资料是前提。理性的管理决策分析需要大量的数据资料,同时要求数据资料有质量保证,只有这样才有可能得到正确的反映和认识。本章主要介绍一些常用的数据搜集方法,数据资料的分类,以及数据资料的变换,另外还将对数据资料的质量问题进行初步讨论。

第1节 数据的来源

搜集资料是个费时费力、枯燥无味的过程,但这项工作必须做好。搜集数据资料之前,最好设计一个方案,形成一份完整的工作提纲。在这份提纲中,要对以下事项给出详细的说明:(1)研究目标。数据资料搜集的目标应该明确具体,要让参与研究工作的人员都能够明白和理解,以避免各行其是。(2)研究对象。应该根据研究的任务确定研究对象。研究对象决定着数据资料搜集的范围,如果研究对象模糊,会造成数据资料包括的范围边界不清晰,从而影响数据集中资料的同质性。(3)研究变量。研究变量是与研究目标有关的因素,决定着数据资料搜集的具体内容。(4)数据资料搜集的渠道。什么样的渠道最有利于搜集到必要的数字资料,需要根据研究的任务和现实可能性来确定。(5)资料的最终用途。有的资料用于统计分析决策,有的资料用于管理运筹优化和竞争决策,前者在规模、渠道和方法上都有别于后者,用于管理运筹优化和竞争决策的资料大都属于决策参数,需要通过核算、评估、测算等方式取得。一项大型的数据资料搜集活动,除了需要做好以上各项工作之外,还需要根据经费预算确定相应的数据容量,进行人员培训,开展试点等。

下面着重介绍统计资料的搜集方法。统计数据资料主要有两大来源,一是“直接来源”,二是“间接来源”。在此,把搜集第一手统计资料所采用的方法统称为统计资料的直接来源,把搜集第二手统计资料的渠道称为统计资料的间接来源。