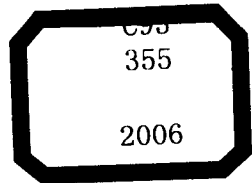


管理科学原理

耿修林 / 编著



科学出版社
www.sciencep.com



管理科学原理

耿修林 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是针对经济管理专业的学生编写的,叙述清晰、浅显易懂。主要内容包括财务分析模型、线性规划原理与应用、对偶理论与敏感性分析、整数规划模型、运输模型及其求解、非线性规划、图与网络分析、库存管理与控制模拟、排队论原理、风险决策分析、博弈论初步、统计质量管理、时序分析与动态预测等。

本书可作为成人自考教材、参考资料,也可供经济管理本科专业师生及相关人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

管理科学原理/耿修林编著. —北京:科学出版社,2006

ISBN 7-03-017652-9

I. 管… II. 耿… III. 经济管理 IV. F2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079401 号

责任编辑:王伟娟 李俊峰/责任校对:桂伟利

责任印制:张克忠/封面设计:耕者工作设计室

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 12 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2006 年 12 月第一次印刷 印张: 30 3/4

印数:1—6 000 字数:590 000

定价: 36.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

管理科学是综合运用各门学科的科学知识(尤其是数学方法),对那些能够诉诸于定量处理的管理决策问题进行精确深入研究的一门科学。管理科学的正式出现,距今也不过几十年的历史,但其发展势头非常迅猛,目前已形成了以确定型运筹学决策为核心,包括随机型统计决策以及竞争型博弈决策在内的庞大的知识体系。在应用上,管理科学几乎涉足了社会经济管理的—切领域,并且取得了明显的社会经济效益。随着社会经济的不断发展,实际中的管理问题可能更加复杂,在这种情况下,对学习经济管理和从事经济管理工作的人来说,适当掌握和了解一些基本的管理科学方法及其原理,不仅非常有必要,同时也是最起码的专业素养要求。

管理科学的内容十分丰富。作为一本经济管理专业一个学期使用的教科书,要想将所有这些方面的知识都加以介绍,势必会给教学组织和学生自学带来难度,所以在这里,我们主要侧重介绍管理科学几个方面的知识,即财务分析模型、线性规划原理与应用、对偶理论与敏感性分析、整数规划模型、运输模型及其求解、非线性规划、图与网络分析、库存管理与控制模拟、排队论原理、风险决策分析、博弈论初步、统计质量管理、时间序列分析与动态预测等。

根据我们的教学体会,学习管理科学要注意三个方面:一是了解管理科学方法的基本原理,二是掌握管理科学方法的应用技巧,三是学会一些常用的计算机软件的使用。在一部分人的心目中,总认为搞应用就是模仿,就是生搬硬套,其实不是这么回事,科学的应用研究也是一个创造性的过程。当然,要做到这一点,就需要适当地掌握管理科学方法的数学原理。万变不离其宗,只有切实掌握了管理科学方法的数学原理,才有可能增强我们灵活运用管理科学方法解决实际问题的能力。另外,管理科学本身自诞生以来,就一直存在着高度数学化的倾向,可以说,数学是管理科学的主要语言。如果一味回避数学原理的学习,那就很难能体会到这门学科的特色和风格。与此同时,我们也要注意,对于经济管理专业的学生来说,学习管理科学的根本目的是为专业研究准备必要的工具和手段,而不在于培养自己的数学演算能力。所以,在本书的编写过程中,我们有意识地选编了一些管理科学应用的典型例子,力求讲清楚管理科学方法的应用过程和基本技巧。管理科学之所以能成为现代管理学丛林中的一员,同计算机的广泛应用和普及密不可分,对实际中的管理研究课题,如果完全依赖手工求解建立起来的数学模型,不仅工作量浩大,有时也是行不通的。有鉴于此,本书将比较详细地介绍 EXCEL、LINDO、LINGO等软件包的使用。

本书是在多年形成的教学讲义的基础上修改而成的,在具体成书的时候,参考了大量优秀的管理科学教科书。尽管做了很大的努力,但不当和错误之处在所难免,希望读者见谅和批评指正。

作 者
南京大学

目 录

前言

第一章 综述	1
第一节 管理科学的起源与发展.....	1
第二节 管理科学的含义及其特征.....	4
第三节 管理科学的研究程序.....	7
第二章 财务分析模型	9
第一节 盈亏平衡分析.....	9
第二节 资金的时间价值	18
第三节 设备更新时机选择	33
第三章 线性规划原理与应用	38
第一节 线性规划模型	38
第二节 二维线性规划的图解法	42
第三节 线性规划的基本理论	47
第四节 单纯形方法	58
第五节 软件应用与案例讲解	74
第四章 对偶理论与敏感性分析	87
第一节 线性规划的对偶问题	87
第二节 互补松弛定理及其应用	93
第三节 对偶解的经济解释	98
第四节 对偶单纯形方法.....	101
第五节 敏感性分析.....	105
第六节 EXCEL 与 LINDO 应用	112
第五章 整数规划模型	123
第一节 概述.....	123
第二节 几个典型的整数规划模型.....	125
第三节 线性整数规划的求解.....	134
第四节 计算机软件使用说明.....	144
第六章 运输模型及其求解	156
第一节 运输问题模型.....	156
第二节 平衡运输模型的求解.....	161

第三节	不平衡运输问题·····	176
第四节	软件应用及案例·····	178
第七章	非线性规划 ·····	189
第一节	非线性规划模型·····	189
第二节	基本概念·····	192
第三节	无约束极值问题·····	206
第四节	约束极值问题·····	218
第五节	软件应用说明·····	226
第八章	图与网络分析 ·····	233
第一节	基本概念·····	233
第二节	最小树问题·····	240
第三节	最短路问题·····	247
第四节	最大流问题·····	256
第九章	库存管理与控制模拟 ·····	264
第一节	基本概念·····	264
第二节	ABC 库存分析·····	269
第三节	确定型库存模型·····	272
第四节	随机型库存模型·····	289
第十章	排队论原理 ·····	297
第一节	排队系统概述·····	297
第二节	排队系统的典型分布·····	303
第三节	基本排队模型·····	309
第十一章	风险决策分析 ·····	332
第一节	概述·····	332
第二节	不确定型决策·····	336
第三节	风险型决策·····	342
第四节	决策树·····	357
第五节	贝叶斯决策问题·····	360
第十二章	博弈论初步 ·····	364
第一节	基本问题·····	364
第二节	二人有限零和博弈·····	368
第三节	二人有限非零和博弈·····	386
第十三章	统计质量管理 ·····	401
第一节	质量与质量管理·····	401
第二节	基本分析方法·····	403

第三节	控制图	412
第四节	工序能力分析	422
第五节	产品质量验收抽样检验	426
第十四章	时序分析与动态预测	438
第一节	时间序列的含义及其作用	438
第二节	时间序列的分解与假定模型	442
第三节	长期趋势的测定与预测	446
第四节	季节变动测定与预测	468
第五节	循环变动的测定	478
参考文献		481

第一章 综 述

在日常用语中,管理科学与科学管理总是被不经意混同使用着。有的人甚至认为,管理科学就是“管理的科学”或者是“管理要科学”,而科学管理则会被说成是“科学地管理”。实际上,作为科学范畴的管理科学与科学管理这两个概念,分属两个不同时代的产物,二者之间既有一定的联系,也有非常明显的区别。本章将就管理科学的内涵、特征及其研究内容等问题,进行必要的解释和说明。

第一节 管理科学的起源与发展

管理作为一种社会实践活动,其历史非常悠久,但是,把它当作一门科学知识来对待,却是社会经济发展到一定阶段、一定规模的产物。在手工作坊和工场生产时代,由于企业生产规模一般比较小,加之商品供应处于“短缺”状态,市场竞争不怎么激烈,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,所以企业管理活动在 17 世纪以前并没有受到太多的重视。

管理科学是科学管理发展的高级阶段。科学管理是伴随着工厂体系的建立逐步发展起来的,并且随着三次产业革命的推进而不断得到完善。我们知道,第一次产业革命发生在英国。1733 年,钟表匠 J. 凯伊发明“飞梭”,实现了织布机械化。1769 年,R. 阿克莱特制成“水力纺纱机”,大大提高了纺纱效率。正是看到了水力纺纱的前景,富有商业智慧的阿克莱特还亲手创立了自己的棉纺厂,开始了世界上第一个机械化工厂的管理。阿克莱特从自己的实践中摸索出,要想提高生产效率,除了需要改进生产工具外,也需要对加工流程进行分解。与此相配合,就需要加强各个生产环节的质量管理,以尽量避免事后检查带来的弊端和不必要的损失。一系列的机械发明虽然为工业革命的发生创造了条件,但最终促使全世界走上工业化的,却是 A. 斯密的经济学说和 J. 瓦特蒸汽机的问世。蒸汽机的使用,为工业生产提供了更加便宜、更加有效的动力。此后,如何将工人和机器置于一个共同的生产体系,如何对劳动进行指挥和协调,自然引起了人们的关注。在事实面前,许多人意识到,不仅产品的生产需要科学技术的发明创造,工厂的管理同样也需要借助科学手段。最早明确提出这一思想的是数学家、经济学家、计算机的发明者 C. 巴布齐。在 1835 年出版的《机器与制造经济学》一书中,巴布齐指出,技术本身不是目的,它只不过是实现经济繁荣,提高生活水平,进而稳定社会秩序的工具,因此,巴布齐认为,工厂的管理工作需要注入科学的原则和精神。

尽管人们在实践活动中做了很多探索,但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,在美国的一些企业中,开始有意识地推行“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。美国南北战争结束之后,随着人口的大量增长,以及社会各项事业的飞速发展,整个社会的物质需求非常旺盛,由此导致了一些超大规模企业的出现,首先是铁路和运输业,然后是钢铁和原材料工业,最后是机械工业和加工工业。由于企业规模急剧膨胀,原先的管理模式难以适应,对此,怎样提高对企业的控制能力,保证企业生产运作的效率,显然就是一个不可避免的问题。针对层出不穷的新的管理现象,咨询师出身的H. 埃默森提出了自己的看法,认为企业管理一定要有一套科学的法则,并一再告诫人们,科学的方法一定能够改变社会。受普鲁士军人H. 冯·毛奇军队指挥体系的启发,埃默森主张在企业全面实施科学管理原则,包括明确组织目标、加强纪律约束、通过时间判断工人劳动效率、合理安排工作流程、实施标准化作业等。

在F. W. 泰勒进入米德维尔钢铁厂当学徒工前后的一段时间里,美国企业的劳资对抗比较激烈,为了缓和矛盾,一些管理改进措施被提了出来,例如:实施利润分成,实行计件工资,按完成工作的速度分发奖金等。但是,由于实际操作方面的问题没有解决,难以进行有效的推广。1895年,泰勒发表了《计件工资制》一文,提出应该采用以工人完成任务的合理速度为基础的工资与产量比率的体系。他通过试验的办法,制定出“合理”的人工生产定额,并规定工人完成每道工序所需要的时间。1911年,泰勒的关于科学管理的重要著作《科学管理原理》出版。在这本书中,泰勒系统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。在泰勒的工作圈子里,学数学出身的K. 巴思设计出一种新型的对数计算尺和一套公式表,以帮助解决机器进料速度问题。工程师S. 辛普逊研制出更为系统的时间管理方法。F. 吉尔布雷思夫妇发展了动作研究的方法,指出通过调整设备的高度、改善工作场所的环境等,无需花费很大代价也能提高工作效率。H. L. 甘特从26岁那年认识泰勒后,就对泰勒的科学管理思想表示出极大的兴趣。甘特的科学管理思想基本上与泰勒的主张一致,他在科学管理研究中的重要贡献,恐怕还是他采用图表的办法表示工作的进度,“甘特图”直到今天仍然在企业计划和执行情况检查中得到广泛的应用。

科学管理理论与实践的发展,为管理科学的提出奠定了基础。进入20世纪后,管理科学开始步入了快速发展的轨道,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。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，提出著名的“休哈特控制图”，实现了质量管理由经验的“过程控制”到注重事实分析的“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。1939 年，康托诺维奇在解决生产计划和运输问题时，提出了线性规划模型。线性规划及其相关理论，能够帮助人们在给定的资源条件下如何确定最优的生产方案。

第二次世界大战期间，为了对付敌方的空中打击和海上封锁，英国科学家创立了运筹学(operational research)，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，如雷达布阵、深水炸弹的放置、运输船只的编队等。1944 年，科学家冯·诺依曼和 O. 摩根斯坦出版了《博弈论与经济行为》，开创了博弈论研究的新领域。1947 年，美国数学家 G. B. 丹捷格提出了线性规划模型的“单纯形算法”，正式确定了线性规划的数学理论。第二次世界大战结束以后，运筹学得到了迅猛发展，首先表现在学科研究分支和理论方法逐步完善和丰富起来，其次就是运筹学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效益。20 世纪 50~60 年代，非线性规划、动态规划、网络分析、统筹法等管理科学分支纷纷问世，整个管理科学的研究内容越来越丰富。

管理科学知识体系的另外一个重要来源是决策论。在某种程度上说，社会经济管理中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”提出了效应的概念，并尝试采用概率表示风险水平和计算期望效应，以此作为决策的准则。1885 年 F. Y. 埃兹渥思通过“埃兹渥思箱”用序数效应表示决策方案选择的优先次序。冯·诺依曼解决了效应决策的运算法则，推动了贝叶斯决策理论的发展。

伴随着运筹学的发展和在企业管理活动中广泛应用，一些管理科学家认为，科学方法尤其是数学方法的使用，有可能会对各种管理问题的决策提供更好的途径，为此，这部分人开始重新塑造传统的生产管理概念，主张用生产运作取代生产管理。随着第三次产业革命的发生，也就是生产过程的机器控制取代人力控制时代的到来，建立在计算机基础上的管理信息系统和决策支持系统得到了较快的发展，这些学科的诞生也为管理科学学科体系的完善起到了重要的推动作用。

在科学管理、统计质量管理、运筹学、管理决策研究长期实践的基础上,20世纪70年代在管理学界形成了“管理科学学派”。管理科学名称最先是由 S. 伯法提出来的,在他的代表性著作《现代生产管理》一书中,伯法指出,在一定生产系统中,成功的管理往往依赖于计划、关于实际情况的信息系统,以及管理者对市场需求、库存状况、生产进度、质量水平、产品和设备革新等方面变化所做出的反应。因此,他主张管理者应该在决策理论的指导下做出各种合理的决定。按照伯法的理论,管理科学的根本目的,是要建立一个植根于数学、科学和现实世界的决策的逻辑结构。现在,管理科学仍然处于非常活跃的发展阶段,在社会经济管理中的作用日益受到重视,显示出越来越强大的生命力。

第二节 管理科学的含义及其特征

一、管理科学的含义

科学管理运动已经开展了一个多世纪,“管理科学”一词的问世也有 30 多年,尽管我们每天可能都会用到管理科学的术语,但要想真正讲清楚什么是管理科学,似乎还有一定的难度,原因有如下几个方面。

1. 管理科学的名称同其实际研究的内容不完全吻合

从字面上看,管理科学确实包含了“管理”和“科学”两层意思,似乎可以直接说成是管理的科学。可是,仔细推敲起来,不难看出,管理科学本身既不讨论管理活动的本质特征和规律,也不研究管理知识的一般性理论,它只不过是积极探索和推广在管理活动中如何应用各种数量分析的科学方法而已。因此,说得确切一点,管理科学实际上是一门以科学方法论以及科学方法应用为研究对象的综合性学科。

2. 管理科学的意指不太明确

一讲到管理运筹学,人们就知道这是一门研究在给定目标和约束条件的情况下怎样实现管理系统最优化运行的科学。讲到管理决策学,我们也知道它是主要研究决策的理论、方法和技术的。然而,就管理科学这个范畴来说,它远没有像管理运筹学、管理决策学、管理信息系统、管理数学等学科那样,拥有显而易见的主題。如果不加引号,或者不做进一步的说明,很容易让人产生习惯意义上的理解。

3. 管理科学的学科边界不够清晰

管理科学主要是过于宽泛而且不够具体,因而它难免会被认为是泛指包括管理学原理、市场营销、人力资源、组织行为、生产运作、企业战略、广告策划、企业经营学等学科在内的大管理学。

4. 管理科学的体系比较庞杂

从方法论的角度看,管理科学的分析技术包括:数学规划技术、图与网络分析技术、决策分析技术、博弈分析技术、系统仿真技术、成本分析技术、统计分析技术等。这些方法虽然都被归纳到了管理科学的体系中,但每一类分析方法在数理性质上的差别并没有抹平。作为一门科学的管理科学,其内在的理论体系的逻辑性确实比较松散。

5. 管理科学方法的特征与功能问题

鉴于管理科学方法在管理决策活动中的重要地位,一些人认为,管理科学是以系统论为指导,以数学、统计学的方法和计算机技术应用为手段,以提供管理决策支持为目标的决策性质的科学。也有一部分人认为,管理科学主要研究用科学方法决定在资源不充分的情况下如何最好地设计人-机系统,并使之能以最好状态运行的科学,因而主张管理科学方法是一种优化的技术。除此之外,也还有一部分人认为,管理科学是从定量的角度对管理问题展开研究的,其主要手段可以概括为管理数量分析的技术。

概念是客观事物的本质在人的意识中的反映,上述问题的存在,或多或少地给我们界定管理科学带来一定的麻烦。在这里,我们不想在管理科学的定义上做过多的讨论,只是综合多数人的意见,对管理科学做出如下的解释: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。

二、管理科学的特征

1. 数量性

管理科学与一般的管理理论有所不同,它不具体研究管理活动的本质和规律。管理科学侧重于从数量方面来解决管理问题,试图依据科学手段和数据事实为管理者提供决策方案,并且把科学的原理、方法和工具应用于管理过程,以实现追求经济和技术上的合理性。

2. 科学性

管理科学的核心所在,就是将科学方法应用到对具体管理问题的分析中去,同“科学管理”奉行的原则一样,管理科学也力图扬弃凭经验、凭主观判断来进行管理,积极主张采用科学的方法,探求最有效的工作方法或最优方案,以达到最高的工作效率,以最短的时间,最小的支出,得到最大的效果。

3. 综合性

管理科学的综合性特征表现在:它要使用各门学科的科学知识和方法,解决管理活动涉及的方方面面的问题。

4. 系统性

系统论的原理本身也是管理科学的重要来源之一,管理科学在解决问题的时候,要求要着眼于整个系统,而不是某个局部,其目标是通过协调系统内部各个组成部分之间的关系,从而保证整个系统达到最优状态。

5. 应用性

管理科学是一门实践性很强的学科,离开实际应用空谈理论会产生许多不良后果:一是可能会导致更为严重的数学化倾向,造成管理科学方法与实际管理问题更大的脱节;二是也会从根本上动摇管理科学作为一门独立学科存在的意义,因为无论管理科学方法如何发展,同数学相比仍然显得相形见绌。

三、管理科学的局限性

大量的管理科学实践已经表明,管理科学确实是一种很有用的管理方法。首先,它可以帮助我们对那些复杂的、大型的管理问题进行更加科学的诊断和处理;其次,管理科学在研究问题的时候,比较重视细节并严格遵循一套逻辑程序,能够把管理决策完全置于系统研究的基础上,尽可能地排除人为因素的干扰,从而增进决策的科学性和客观性;最后,管理科学进行管理问题研究始终以提高经济活动收益,降低管理决策风险为准则,能够保证资源得到更为充分的利用。在肯定管理科学的优势之外,我们也必须要认识到,管理科学方法的应用也有其自身不可避免的局限性。

1. 管理科学的适用范围有限

管理科学是一门数量性质的科学,然而并不是所有管理问题都能够进行量化处理,这就影响了它的应用范围。例如,有些管理问题往往涉及许多复杂的社会因素,这些因素大都比较微妙,难以进行数量化处理,当然就难以采用管理科学的方法去解决了。

2. 在具体解决实际问题的过程中会存在不少的困难

一方面,实际管理人员可能对复杂的数学方法了解不多,无法对管理科学做出的决策结果给出正确的评价;另一方面,管理科学专家大多数又不了解企业经营的

实际情况,那么提供的决策分析建议可能难以切中要害。因此,运用管理科学方法解决问题需要成立研究小组,并且成员之间还要进行深入的磨合,以得到集思广益的效果。

3. 管理科学方法的应用需要花费一定的时间,也需要获得经费支持

同日常的经验与直觉判断相比,管理科学方法的应用显然要费劲费力得多。对一项大型的管理决策问题,从问题的提炼、资料的搜集、模型构建及求解,直至形成最后的决策分析报告,其间不仅需要投入时间,也需要投入人力、物力和财力。值不值得使用管理科学方法,有一个价值评价的问题。

总之,管理科学是一种重要的管理技术和方法,但它也绝对不是万能的。管理人员的责任是,应该了解和掌握管理科学的原理,并使之与各种管理理论、管理方法相结合,以便发挥管理科学更大的作用。

第三节 管理科学的研究程序

定性分析与定量研究是我们认识客观事物的两条基本途径。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得到目的。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,从事管理科学研究的时候,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。在管理科学研究中,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很有利的。

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,仅仅知道管理科学分析与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。管理科学之所以能成为一门科学,主要在于它始终提倡在进行管理问题研究的时候,要尽可能使用各种有用的科学方法。科学方法论讲究行事的程序和解决问题的手段。我们在学习管理科学这门课程时,要注意训练自己的规范性研究风格,掌握管理科学开展工作的基本程序。

第四,以数学模型为主要工具。利用管理科学研究和解决实际问题,往往需要大量地使用各种各样的数学模型,如运输模型、排队模型、网络分析模型、资源利用

模型、库存分析模型等。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。

运用管理科学方法进行管理问题研究,一般需要经过以下五个基本步骤:

第一步,明确对象,提出问题。这一步的要求表明,在具体进行管理科学研究的时候,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,细化概念。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,建立管理科学研究模型。这是整个管理科学研究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,一是专业学习能力,另一是良好的判断能力。除此之外,也需要了解建模的一些基本要求,如繁简要得当,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解析法,其中,数值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;解析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,形成管理科学研究和分析报告。决策报告必须建立在管理科学分析结果的基础上,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。

第二章 财务分析模型

严格地讲,财务分析模型不属于管理科学的范畴,可是考虑到财务分析在投资项目选择、产品生产规模决策等方面的重要作用,在此我们也一并对其进行介绍,不过不具体详细展开,主要侧重介绍财务分析中经常使用到的盈亏平衡分析、资金时间价值分析,以及设备更新的时机选择等几个较为典型的问题。

第一节 盈亏平衡分析

企业在进行生产经营活动时,总需要投入一定的费用,这部分费用原则上可以分成两大块,一块是与产量变化不发生直接关系的固定成本,另一块是随产量的变化而变化的可变成本。总成本由固定成本和可变成本共同构成,它们之间的关系,可以通过图 2.1 来反映。

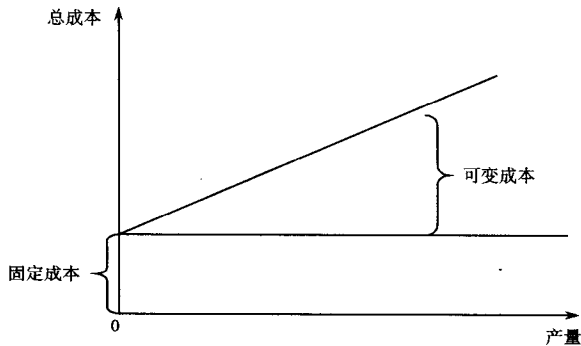


图 2.1 总成本的构成

由图 2.1 容易看出,固定成本就是产量为零时的成本,当产量不断增加时,可变成本总额也在不断增加,因此,总成本便随之增加。

用 TC 表示总成本,FC 表示固定成本,VC 表示可变成本,则有

$$TC = FC + VC \quad (2.1)$$

考虑到可变成本与产量有关,如果用 UC 表示可变成本变化率,Q 表示产量,那么式(2.1)也可以写成