

现代 管理 科学 手册

主 编 许国志

副主编

刘振宏 邴凤山

谢省宗 邓述慧

北京大学出版社

现代管理科学手册

主 编 许国志
副主编 刘振宏 邵风山
谢省宗 邓述慧

北 京 大 学 出 版 社

新登字(京)159号

图书在版编目(CIP)数据

现代管理科学手册/许国志主编. —北京: 北京大学出版社, 1994. 4

ISBN 7-301-02264-6

I. 现…

II. 许…

III. 管理学—手册

IV. C931-62

书 名: 现代管理科学手册

著作责任者: 主编 许国志 副主编 刘振宏 等

出版者地址: 北京大学校内

邮 政 编 码: 100871

排 印 者: 北京昌平马池口印刷厂印刷

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

版 本 记 录: 850×1168毫米 32开本 26.75印张 685千字

1994年4月第一版 1994年4月第一次印刷

印数: 00001—3,000册

定 价: 37.50元

内 容 简 介

本书是由我国运筹学和系统工程创始人之一许国志先生主编的管理科学工具书。现代管理科学的特点是强调管理自动化和管理最优化，因此，除了管理科学自身内容外，还要用到大量的数学工具，特别是运筹学中的最优化技术和数理统计中的数据处理方法。本书集这三方面内容为一体，按学科分为31章。第1章企业发展战略至第9章专家调查法属管理科学内容；第10章回归分析至第16章可靠性分析介绍管理科学中常用的数理统计方法；第17章数学规划至第31章决策分析介绍运筹学中的最优化技术。各章既相互独立，又兼顾前后的连贯性。每章首先介绍该学科的历史、概念和应用范围，其次给出常用、有效的方法，最后举实例进一步说明方法的应用。本书内容精练，理论联系实际，讲求实用，具有选择面宽、适用范围广等特点。

本书可作为从事工商、企业实际管理工作的干部和科技人员的工具书，也可作为综合大学经济管理系、工业管理系和应用数学系师生的教学参考书。对有志于学习管理科学的读者而言，本书无疑也是一部很好的教材。

序 言

自泰勒制创建以来，在工商管理（Business Administration）这一领域里，便逐渐出现许多新理论和新方法。由于这些新理论和新方法的广泛应用，促使国内外一些大学先后设立相应的系和课程。在我国，工商管理最早应用于铁路运输管理。然而管理不局限于工商业，诸如政府、市政乃至防务中，均有大量的颇饶兴趣的管理问题。

研究管理问题离不开数据，而对数据的科学分析则又依赖于数理统计。数理统计是一门独立的有较长历史的学科，它不仅广泛地应用于工农业和国防上，而且也是研究管理问题的不可缺少的工具。

本世纪三十年代末，为解决战争中的许多问题，而兴起了一门新的学科——运筹学（Operations Research）。运筹学中的许多方法虽然来源于战争中的许多问题，但也适用于工商管理中的许多问题，并且逐渐为工商管理界所接受，还一度把这些方法统称为“量化方法”。今天在大学课程中，运筹学和数理统计对于工商管理的重要性，犹如微积分和微分方程对于工程学科一样。这不仅为工商管理提供了一些理论和方法，而且也扩展了工商管理的视野。这样一来，一门新的姊妹学科——管理科学（Management Science）就应运而生，这实属一种自然。

进入八十年代，管理科学在我国得到突飞猛进地发展，许多大专院校相继建立了管理科学系，同时也出现了各种管理学院，培养了大批管理人才，他们正在各条战线上发挥积极作用。

本手册就管理方面的内容而言，实属于取材于管理科学。管

理科学与工商管理相比，有以下特点：

- (1) 管理科学研究更深层次的理论问题；
- (2) 管理科学研究更广泛、更一般的管理行为和方法论；
- (3) 管理科学研究许多既适用于工商管理，也适用于更大范围的宏观管理问题；
- (4) 管理科学更多且更深地应用有关的其它学科的科学方法。

现代管理科学的特点是强调管理自动化和管理最优化。这就必须采用大量的数学方法，特别是运筹学中的最优化技术。要达到管理最优化，不仅要建立恰当的数学模型和精细的求解方法，而且必须有准确可靠的数据。因此，如何正确地采集数据、预测数据和处理数据是非常重要的，从而就涉及到数理统计学中的一些方法。

根据现代管理科学的上述特点，本手册所选取的内容分为三部分：一是管理科学本身的内容，二是有关数理统计的内容，三是有关运筹学的内容。如此则一卷在手，查阅自如，以免另寻它书之劳。

在写法上，按学科内容分章，各章之间尽量独立，以免查阅不便。每一章基本分三部分：首先介绍该学科的历史、概念和应用范围；其次介绍一些常用、有效的简单方法；最后列举一些实例或有实际背景的简单例子，用以说明方法。这样做有利于从事实际工作的读者或有志于学习管理科学的干部和科技工作者理解、掌握和具体应用这些方法。

本手册各章的作者，均为该学科的专家和学者，他们或从事研究多年，或致力执教有素。渴望本手册能为管理科学的普及、推广乃至提高做出应有的贡献。

许国志

1992年4月于北京

目 录

第一章 企业发展战略	邓述慧 (1)
§ 1 战略决策的特点	(1)
§ 2 基本经营单位和它的发展战略	(2)
§ 3 资源战略单位和它的发展战略	(10)
§ 4 发展战略的实施和管理	(12)
第二章 可行性分析	甘兆煦 王洪才 (14)
§ 1 概述	(14)
§ 2 可行性研究的工作流程和研究报告的编写大纲	(16)
§ 3 可行性分析中一些常用方法	(18)
§ 4 经济评价指标与方法	(28)
第三章 费用-效能分析	荣明宗 (40)
§ 1 费用-效能分析的概念和定义	(40)
§ 2 费用-效能分析的一般方法	(43)
§ 3 计算举例	(59)
第四章 投入产出分析	李秉全 宋瑞昆 (64)
§ 1 投入产出技术的产生和发展	(64)
§ 2 实物-价值综合投入产出模型	(65)
第五章 全面质量管理	严擎宇 (85)
§ 1 质量	(85)
§ 2 什么是全面质量管理	(89)
§ 3 质量保证体系	(97)
§ 4 几种现代质量管理方法	(98)
第六章 价值工程	韩 荣 (117)
§ 1 概述	(117)
§ 2 基本概念	(119)

§ 3	价值工程的方法、步骤与要点	(125)
第七章	技术评估	全允桓 (138)
§ 1	技术评估概述	(138)
§ 2	技术评估的内容与步骤	(143)
§ 3	技术评估实例	(154)
第八章	层次分析法	章志敏 (163)
§ 1	层次分析法的基本步骤	(164)
§ 2	层次分析法的一般排序方法	(178)
第九章	专家调查法	顾基发 (183)
§ 1	特尔斐(Delphi)法	(183)
§ 2	集思陈述(Brain Writing)法	(189)
§ 3	智暴(Brain Storming)法	(191)
第十章	回归分析	徐玉华 (192)
§ 1	线性回归模型	(192)
§ 2	直线回归与多项式回归	(208)
§ 3	“最优”回归方程的选择	(218)
第十一章	主成分分析和因子分析	林鸿洲 邹懿玉 (228)
§ 1	概述	(228)
§ 2	主成分分析及因子分析实施步骤	(233)
§ 3	应用实例	(245)
第十二章	聚类分析	方碧琪 方开泰 (255)
§ 1	概述	(255)
§ 2	概念与基本方法	(257)
§ 3	实例计算	(275)
第十三章	抽样调查	冯士雍 (281)
§ 1	引言	(281)
§ 2	基本方法	(285)
§ 3	应用实例	(307)
第十四章	试验设计	项可风 (313)
§ 1	单因素试验的数据分析	(313)

§ 2	多因素正交试验	(324)
§ 3	区组设计	(338)
第十五章	时间序列分析	杜金观 伍尤桂 (347)
§ 1	引言	(347)
§ 2	确定型时间序列分析	(348)
§ 3	随机型时间序列分析	(366)
第十六章	可靠性分析	廖炯生 (378)
§ 1	概述	(378)
§ 2	可靠性模型 (概率分析)	(381)
§ 3	故障因果分析 (工程分析)	(395)
§ 4	可靠性试验数据统计分析	(405)
第十七章	数学规划	张天赐 (414)
§ 1	各种不同类型的数学规划问题	(414)
§ 2	解线性规划的单纯形法	(423)
§ 3	对偶单纯形法	(434)
§ 4	运输问题与表上作业法	(439)
§ 5	整数规划解法	(446)
§ 6	非线性规划解法	(456)
第十八章	动态规划	吴沧浦 (465)
§ 1	基本概念	(465)
§ 2	基本理论与应用概况	(469)
§ 3	基本方法	(477)
第十九章	多目标规划	魏权龄 (489)
§ 1	引言	(489)
§ 2	多目标规划的有效解和弱有效解	(491)
§ 3	线性加权和方法	(494)
§ 4	分层序列方法	(498)
§ 5	功效系数法	(500)
§ 6	约束法	(504)
§ 7	评价函数方法	(505)

§ 8	目标规划方法	(512)
第二十章	数据包络分析 (DEA)	魏权龄 (519)
§ 1	引言	(519)
§ 2	DEA 模型 C^2R	(520)
§ 3	C^1R 模型意义下的 DEA 有效性的含义	(528)
§ 4	C^2GS^2 模型	(531)
§ 5	DEA 有效性与多目标的有效解之间的关系	(537)
§ 6	DEA 评价与管理信息	(539)
第二十一章	网络分析	刘振宏 (542)
§ 1	网络中最短路问题	(542)
§ 2	统筹方法	(547)
§ 3	最短连线问题	(554)
§ 4	网络流问题	(561)
§ 5	物资调配与投递路线问题	(567)
第二十二章	场址选择问题	刘振宏 张庆水 谢省宗 (574)
§ 1	网络的重心问题	(575)
§ 2	网络的中心与绝对中心	(579)
§ 3	网络的形心	(585)
§ 4	平面上单重心问题	(587)
§ 5	平面上多重重心问题	(591)
§ 6	离散的多场址问题	(595)
第二十三章	排序与编作业计划	刘振宏 郝凤山 (599)
§ 1	基本概念	(599)
§ 2	流程最短的排序算法	(605)
§ 3	平均流程最短的排序算法	(621)
§ 4	某些近似算法	(629)
第二十四章	优选法	王俊邦 (634)
§ 1	优选法的概念和应用范围	(634)
§ 2	单因素问题的优选方法	(635)

§ 3	双因素问题的优选方法	(648)
§ 4	优选法应用实例	(654)
第二十五章	对策论	刘德铭 (660)
§ 1	引言	(660)
§ 2	展开型对策	(661)
§ 3	策略型对策	(663)
§ 4	矩阵对策的计算	(668)
§ 5	双矩阵对策	(673)
§ 6	二人对策的应用	(677)
§ 7	n 人对策	(678)
第二十六章	排队论	潘焕旭 (685)
§ 1	排队论概述	(685)
§ 2	排队论的主要方法与结果	(688)
§ 3	排队论的应用	(705)
第二十七章	库存论	顾基发 刘宝碇 (708)
§ 1	概述	(708)
§ 2	确定型存储模型	(710)
§ 3	风险型存储模型	(721)
§ 4	物资需求计划(MRP方法)	(726)
第二十八章	搜索论	凌如镛 (731)
§ 1	绪论	(731)
§ 2	发现目标概率	(734)
§ 3	搜索方法	(737)
§ 4	基本搜索模型	(740)
§ 5	搜索力的最优分配	(744)
§ 6	应用实例	(748)
第二十九章	预测论	冯文权 (752)
§ 1	预测的基本概念	(752)
§ 2	预测的基本方法	(754)
§ 3	预测的应用	(772)

第三十章 决策分析	陈 珽 (777)
§ 1 决策问题的基本特点	(777)
§ 2 不确定型决策	(778)
§ 3 效用函数	(782)
§ 4 风险型决策	(788)
§ 5 决策分析的实施步骤	(799)
第三十一章 系统动力学	王朝珠 王洪才 (805)
§ 1 引言	(805)
§ 2 系统动力学的基本概念和原理	(806)
§ 3 仿真 Dynamo 语言简介	(817)
§ 4 一个应用实例	(821)
§ 5 几点注记	(824)
附 表	(830)

第一章 企业发展战略

邓述慧

§1 战略决策的特点

任何一个企业单位都有三类决策：战略决策、结构决策和运行决策。战略决策是具有全局性、方向性和长远性的决策。它的内容是选择单位的发展方向和行动方针。按这个方针、将最好地使用有限的人力、物力和财力资源来达到我们的目标。我们所说的企业发展战略，或者长远规划就是这类决策。结构决策是有关如何组织人力、物力和财力才能很好完成所选战略的决策。它的主要内容是选择组织结构，是集中管理还是分散管理？哪些单位是成本中心，哪些单位是利润中心？研究与开发单位是集中在总公司还是分散在产品线？是否采用矩阵式管理等等。运行决策是在选定的组织结构下最有效地处理日常工作以完成所选的战略。战略决策规定了结构决策，它又和结构决策一起指导运行决策。

战略决策是有长远影响的根本性的决策。它是重要的又是困难的。首先，决策信息不全。战略决策不仅要考虑现在还要考虑将来，不仅考虑本企业的竞争特点、优势和弱点，还要分析环境和它的变化趋势。显然，这些信息是不完全的。第二，它不经常有实践的机会以积累经验。又由于社会的不断发展，同一战略决策是不会完全重复的，过去的经验必须新的情况下加以研究。第三，战略决策是半结构或者非结构的决策，决策模型不起最后决策作用。

战略决策是长远的决策，它常常被埋在日常事务中的管理者所忽略，或者在研究其它决策问题时，忘掉了企业的发展战略。因此，需要把战略分析和决策制度化，把它作为制定长远规划(计划)的基础。计划系统的设计应该以战略研究为核心，包括环境分析(社会、经济大环境和本行业的环境)、实力分析(企业自身特点)、各项战略方案的识别和评价(包括风险分析)、选定发展战略，制定执行战略的计划，最后落实目标分配和年度预算。

§ 2 基本经营单位和它的发展战略

为了研究市场对战略的影响，为了研究企业的发展方向，首先把企业划分成若干个基本经营单位(或战略单位)，它是指有单一的市场片段(market segment)和单一的生产产品的单位。按顾客对商品需求特点和地理位置将市场划成若干个单元，它们就是市场片段。例如我国北方服装市场可以按性别、年龄、人均收入和职业把它分成几十个市场片段。按年龄将市场分成童装、学生装、青年装、中年装和老年装，各个年龄档对服装的要求不同，不同年龄的人还留有他们年青时所处时代的烙印。在每个年龄档，又由于他们家庭的人均收入不同，他们对服装的质地要求不同，又可细分成三~四组。此外，在成年的各组中，由于职业的不同，他们对服装的偏好不同。官员的服装偏于正式，工人、售货员的服装偏于花哨，教授的服装偏于随便，但他们一般都有在正式场合下穿着的质地好的正式的服装，等等。这样，整个服装市场被分成了各具特色的市场片段。市场随时间变化而变化，市场片段的划分是在一定时间内的。不同市场片段对商品的要求是不同的，因此，以市场片段做为市场计划的基本单位是恰当的。

基本经营单位是一个单一的产品(或服务)线，其产品销售到单一的市场片段。它的战略是针对某个市场片段的，它要在这个

市场片段争前几名(按销售额),以形成它的特色。实际情况总是比原则复杂,有时一个基本经营单位包括了几个市场片段。注意基本经营单位的概念不同于基本管理单位,基本管理单位常常由几个基本经营单位构成。而我国的工厂保留以生产导向的痕迹,一些基本管理单位没有销售的任务,也构不成基本经营单位。

在我们分析基本经营单位的发展战略时,要以市场计划为基础,面对市场,进行环境和自我分析。环境分析包括宏观环境和所在工业的发展趋势。宏观环境就是社会经济环境,它包括国民产值增长率,通货膨胀,顾客的财务情况,新技术的开发,环境保护法和税法等等。这些都会对企业产生影响,做战略决策时首先要调查它、研究它。例如,农村实行了各种责任制,农民收入增加了。这个社会变化影响到了很多消费市场和一些工业市场。再如,工业结构的变化,一些重工业企业从生产资料生产转向消费资料生产,其中之一,是家用电器生产的增加。它必然影响对能源的需求,这些是外部环境。在工业内部,该工业是增长中的工业,是成熟了的工业,还是下降中的工业,工业增长率是多少?工业的风险如何?市场分享的变化情况,污染的程度等等。自我分析要认真,要分析本单位的竞争优势与弱点,包括管理水平、财务情况、技术优势、同顾客与供应部门的关系、现在销售情况等等。

对环境和本单位尽可能透彻地做出分析,就为选择恰当的战略打下了基础。战略的基本点包括选择:(1)产品和市场片段,即发展方向;(2)产品性能特点和价格,即如何发展;(3)投资政策。我们分别称它们为战略方向、战略态势(posture)和战略类型。

战略方向是产品和市场的综合选择。它要考虑到产品和市场的机会。有五种可能的选择:(1)基于现有产品和市场,继续提供已有的产品销售到已有的市场片段上,只有原市场稳定时才选

择这个方向。(2) 利用原有产品 and 市场, 发展其中某个市场片段。例如, 录音机市场可以用职业和收入两个变量来划分片段。如果将职业分成三类: 音乐工作者、学生和其它职业; 将家庭收入分为高、中、低三档, 这样就将录音机市场分成了九个片段。企业可能选择其中某个或某几个片段做为销售对象。(3) 使现有产品更有特色, 仍然销售到现有市场上。(4) 发展新市场片段。(5) 发展新产品。很明显, 选择战略方向必须考虑外部环境、工业内部和同行的变化以及本单位的强、弱点。

战略态势是产品性能和价格协调的选择, 在产品的性能和价格二维平面上选择什么部位来占领市场, 它反映了竞争的态势。有七种战略态势供选择(见图1.1): (1) “领导者”, 即该企业的产品在市场上占有最大销售分享, 它成为产品性能和价格规范的建立者; (2) 声望竞争者, 由于历史或其它原因, 他们的产品声誉好, 他们可以用同样性能的产品以高于“领导者”的价格出售(例如西德的某些光学仪器或许是这样来分享国际市场的); (3) 性能竞争者, 其产品性能好价格也高; (4) 价值竞争者, 其产品性能好而价格与“领导者”相同; (5) 跟随者, 其产品价格和性能都与“领导者”一致, 这种战略态势只能用于快速增长的工业中; (6) 价格竞争者, 其产品性能与“领导者”相同, 但价格低于“领导者”; (7) 经济竞争者, 其产品性能和价格都比“领导者”低。后六种战略态势是“领导者”的其他同行通过认真研究“领导者”的决策和其自身的特色所作出的选择。日本的一些产品在国际市场上分别以(4), (5)和(6)的姿态出现; 台湾、香港、南朝鲜等地区和国家的产品常采取(7)的战略打入国际市场。

战略的类型依赖于企业在竞争中的强弱、市场时机和市场分享。由这三个因素来选择投资政策。它们可以是(1)建立(或扩大)生产线以保证扩大市场; (2) 保持市场分享; (3) “收获”, 利用现有设备获得尽可能多的利润; (4) 退出市场。在表 1.1 中

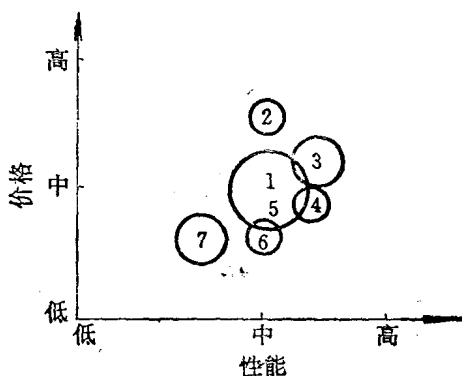


图 1.1

这些投资政策分别简写为建立、保持、收获和退出(表1.1中市场分享的百分比是某企业的经验数据)。这就是四种不同的战略类型。在进行投资分析时，首先，要分析企业处于强、中、弱的什么位置上。其次，由于顾客情况和其它环境的变化市场在变化中，要研究工业增长的趋势和市场时机，可以分为(1)市场处在发展阶段，并直到可预见的将来都存在这个市场且有扩大的趋势；(2)目前市场是稳定增长的；(3)现在至不远的将来有市场，以后开始衰减(表1.1中记为“不远将来”)。最后，根据企业现在的市场分享采取不同的战略。例如，表1.1中的左上角，市场的分享在65%以上，采取“保持”的战略；市场的分享在0~65%时，因为这个市场还要不断发展下去，企业本身又很强，就采取“建立”的战略，增加投资，扩大市场。在表1.1的左下角，那里的市场时机只在不远的将来，应该停止投资并充分利用现有设备生产、获得资金支持其他产品所需要的投资。在表1.1的右下角，市场前景不好，企业与同行比较处在不利的地位，那就及早退出市场。在表1.1右上角，企业并不强，但是市场前景好，如果企业的产品在市场上占15%以上，就可以积极投资，转弱为强，在表