

管理科学基础

上海交通大学出版社



721.001
C73
74

管理科学基础

上海交通大学决策科学系编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书包括经济学基础理论、线性规划、网络图论、统筹方法、动态规划、库存管理、排队论、仿真、预测和决策分析等共十章。主要介绍基本概念、基本原理和常用方法,同时注意在经济管理上的实际应用。为便于上机演算习题和求解实际的经济管理问题,本书还附一汉语化常用程序软件包,方便可靠。

本书特点是吸收80年代最新理论成果,内容新颖,深入浅出,例题丰富,软件配套。可作为各理工科专业管理科学基础课程的教材或参考书,也可供广大工矿企业、经济和管理部门的管理干部和技术人员参考。

DN46/17

管理科学基础

上海交通大学出版社出版

(淮海中路1984弄19号)

新华书店上海发行所发行

江苏太仓印刷厂印装

开本787×1092毫米 1/32 印张9.75 字数217000

1989年1月第1版 1989年2月第1次印刷

印数: 1—4850

ISBN7-313-00382-X/G·93 科技书目: 189—267

定 价: 1.90元

前 言

工业企业一般都有大量投资、复杂的设备和不同工种的工人，因此目前工业企业的管理工作相当复杂。对企业顺利营运身负重任的领导人必须不断进行有深远影响而又十分困难的决策，借以最有效地利用各种资源，生产出所需的产品或向用户提供优质服务。

每个企业或组织面临着相似的决策问题，指导各种活动以达到企业的目标。管理就是对这些活动的指导。生产产品或服务的活动是任何企业经营功能（operations function）的基本内容。各企业的具体经营项目不尽相同，如宝山钢铁总厂面临的问题不同于金山石油化工总厂面临的问题。虽然如此，经营功能都是要生产出供消费者或用户使用的最终产品或服务。因此处理经营管理（operations management）问题的方法对一切企业基本上是相同的，同样的决策方法对它们也都是适用的。

因为经营是所有企业都有的普遍功能，未来的工程师和管理人员有必要知道经营中的各种问题，如市场行销、财务分析、人力资源管理等等。

现代工业和现代管理方法的起源是工业革命。在英国大约是纺织业广泛采用各种动力机械的1770年前后，在美国是1790年左右。以后又陆续发生了三次革命，相应的管理也经历了四个阶段，即：

第一阶段，工业革命——机器取代手工劳动；

第二阶段，科学管理运动——泰勒、吉尔布雷思等人的贡献；

第三阶段，定量技术——运筹学、系统方法；

第四阶段，自动化——计算机、机器人、柔性生产系统。

本书的主要内容纵跨两个阶段，包括运筹学、系统方法以及计算机在这些方面的应用。它们的内容过于丰富，要包罗无遗地介绍势不可能，只能编入最常用的若干分支。考虑到学科名称为“管理科学”，因此取名《管理科学基础》。

我们在总结近年教学经验和参考80年代最新理论和计算技术的基础上写成初稿，又经油印教材试用，吸收意见，作了修改补充，重点在于介绍基础理论、常用方法和实际应用，对各种方法都配以数字例题，力图使学生在有限的30多学时内，掌握最基本的理论、方法和计算技能。

考虑到经济学是学习管理科学的基础以及仿真是解决不易建立数学模型的随机问题的有效技术，我们增加了第一章经济学基础和第八章仿真。在第一章里，简明扼要地阐释了一些基本概念和基本原理，包括企业生产组织、市场学说和需求分析等内容；在第八章里讨论了随机数产生，蒙特卡洛仿真、排队系统仿真、库存策略模拟等。本教材另附一个新开发的常用程序软件包MSAS，以便学生在掌握基本理论后，能在计算机上进行大量的实际练习，提高解决问题的实践能力以及走上工作岗位后用以求解经济管理中的实际问题。

编者分工如下：第一章刘涌康，第二章季进如，第三、四章仲健心，第五、六章李国建，第七、八章朱道立，第九章罗新红，第十章屠梅曾。

参加软件开发的有上海第二工业大学、美国阿里桑那大学和

上海交通大学。

由于种种原因，一定存在不少缺点和错误，敬希专家和读者指正。

1988.9

目 录

第一章 经济学基础

§ 1-1	引言	(1)
§ 1-2	经济学的基本概念	(1)
§ 1-3	市场和竞争	(6)
§ 1-4	需求、供给和价格	(8)
§ 1-5	需求分析	(13)
§ 1-6	边际概念	(17)
§ 1-7	控制和调节	(20)

第二章 线性规划

§ 2-1	引言	(28)
§ 2-2	数学模型的建立	(28)
§ 2-3	线性规划的几何解释	(32)
§ 2-4	线性规划的标准形式	(34)
§ 2-5	标准形式线性规划的解	(36)
§ 2-6	单纯形法的一般原理	(39)
§ 2-7	单纯形算法	(41)
§ 2-8	可行基的求法	(45)
§ 2-9	线性规划的对偶理论	(52)
§ 2-10	整数规划	(56)
§ 2-11	运输问题	(59)
§ 2-12	分配问题	(65)

第三章 图与网络

§ 3-1	引言	(72)
§ 3-2	图论的基本概念	(74)
§ 3-3	最短路问题	(78)
§ 3-4	最小支撑树问题	(84)
§ 3-5	最大流问题	(87)

第四章 统筹方法

§ 4-1	引言	(101)
§ 4-2	网络图的绘制	(102)
§ 4-3	关键路线的计算	(110)
§ 4-4	工程网络的优化	(113)
§ 4-5	随机工时工程网络分析——PERT	(122)

第五章 动态规划

§ 5-1	引言	(133)
§ 5-2	动态规划原理	(143)
§ 5-3	动态规划问题	(145)

第六章 库存管理

§ 6-1	引言	(159)
§ 6-2	确定性库存模型	(161)
§ 6-3	库存控制法介绍	(175)

第七章 排队论

§ 7-1 引言	(180)
§ 7-2 排队系统的基本概念	(181)
§ 7-3 单通道一阶段排队系统分析	(188)
§ 7-4 随机排队系统模型的进一步讨论	(193)

第八章 仿 真

§ 8-1 引言	(201)
§ 8-2 蒙特卡洛法	(203)
§ 8-3 排队系统仿真	(213)
§ 8-4 库存政策模拟	(218)
§ 8-5 仿真技术的特性和系统仿真的过程	(219)
§ 8-6 仿真语言	(222)

第九章 预 测

§ 9-1 引言	(228)
§ 9-2 时间序列预测方法	(231)
§ 9-3 回归分析预测方法	(243)

第十章 决策分析

§ 10-1 引言	(258)
§ 10-2 报酬矩阵	(261)
§ 10-3 非随机性决策	(263)
§ 10-4 随机决策	(267)
§ 10-5 报酬分布	(270)

§ 10-6 决策树.....	(272)
§ 10-7 信息的价值.....	(274)
§ 10-8 风险分析.....	(280)
§ 10-9 确定当量及效用理论.....	(286)

第一章 经济学基础

§ 1-1 引 言

社会上各行各业的人们从事着各种形式的经济活动，借以满足社会的经济需要。在有计划商品经济的体制下，经济活动包括商品和劳务的生产、交换和消费等三个方面。在社会主义初级阶段，经济学主要研究在多种经济成份（生产资料公有、集体所有和个体所有以及外商独资、外商与我合资等等）条件下，人们从事与财富有关的生产、交换、分配和消费等活动。

§ 1-2 经济学的基本概念

“经济学”一词源自希腊文 Oikonomia，原意“家庭管理”。经济学是研究社会物质资料的生产、交换、分配与消费等各种经济关系和经济活动规律及其应用的科学的总称。包括政治经济学、部门经济学（如工业经济学、农业经济学、商业经济学）、世界经济及技术经济学等。研究总体经济、进行总量分析的（如工农业总产值、国民生产总值、国民收入等）称为宏观经济学。研究个别经济单位、进行个量分析的（如某厂的产值、收入、产品价格以及个别消费者的收入和需求等）称为微观经济学。必须指出，与自然科学的理论不同，经济学理论并不提供可以直接应用于解决社会经济问题的固定的结论。正如凯恩斯所说，它不

是教条，而是一种方法，是有助于掌握它的人得出正确结论的一种思想工具，一种思考技能。

下面介绍一些基本概念。

一、效用

商品和劳务所具有的满足人们需要的能力，或人们在一定时间内从商品和劳务中得到的满足，称为效用。当人们的需要得到满足时，必使一定的效用消失。效用消失的过程就是人们消费的过程，但效用在消费过程中具有递减性。如以米饭为例，大致如表 1-1 所示。可见总效用增加的比率随消费量的增加而减小。新

表 1-1 递减的效用

消费的米饭两数	从消费米饭中得到满足的单位数	总效用(满足的单位数)	边际效用
1	10	10	7
2	7	17	5
3	5	22	3
4	3	25	0
5	0	25	0

增加一单位商品或劳务所具有的效用称为边际效用。如已消费2两饭，新增的第3两饭的边际效用为5单位。效用是价值的源泉，价值同物品的稀缺程度有关。越稀缺边际效用越大。由表可见，每单位物品对消费者的满足程度不同，随着所消费物品的增加，其边际效用是递减的，这就是所谓边际效用递减律（见图1-1）。

二、财富

财富具有如下基本特征：①具有效用；②在数量上有限；

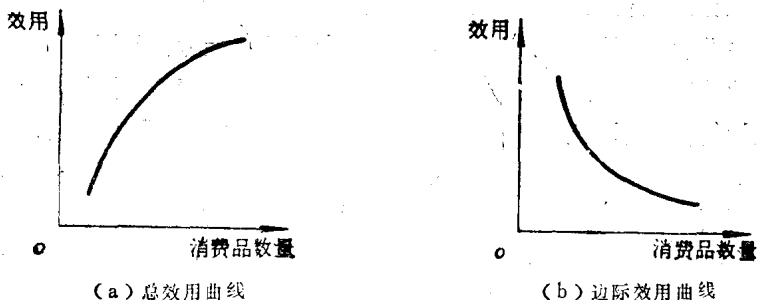


图 1-1 效用曲线

③财富的所有权可以转移。财富和效用的创造是生产过程的结果。货币本身不是财富，国家的真实财富不是其银行拥有的钱币、证券，而是矿藏、工厂、农场、学校、道路、人民的科学文化知识和劳动技能。

三、生产

为了满足消费需要，人们生产物品和劳务。无论生产面条，还是生产汽车，所有的生产都包含劳动、原料、机器等要素的协同作用。为了便于分析研究，生产要素可分为土地（包括矿藏等自然资源），劳动（包括体力和脑力劳动），资本（指用于生产财富的财富）和企业家才能（指进行计划、组织、控制以及承担生产引起的风险的能力）。每种生产要素都会以收入的形式，按其在生产过程中的贡献得到相应的报酬。土地的报酬称为地租，劳动的报酬称为工资或薪水，资本的报酬称为利息，而企业家才能的报酬称为利润，在现代化生产条件下，劳动实行高度的专业分工。归纳起来有职业专业化（即不同行业不同专业），生产过程专业化和地区专业化。专业化的一种特殊情况称为分工，如某

工人分工进行某生产过程的某一环节或几个环节。一个社会系统能接收、处理外界的信息量总和叫社会总信息能力。经济活动通过专业分工和社会化可把社会总信息能力放大，所以一个人人口少、人均智商值不高于他国，但分工社会化程度高，专业人才技艺高强的国家，其总信息能力比人口众多，分工和社会化程度低的国家要高得多。有的国家，即使少数个人智商值很大，但由于分工和社会化程度不高，总信息能力仍很低。随着分工的发达，社会化程度的提高和卷入分工协作的人数增多，经济系统信息容量越来越大，可供选择的经济组织结构也越来越多，不同的机会越来越多，选择强度越来越大，被排除的可能选择也就越多，这使竞争日益激烈。商品产销如此，人才的培养和分配也如此。专门用于未来财富的生产而贮存起来的财富就是资本。资本作为生产的要素之一，主要职能是补充和提高人们劳动的效率，它以厂房、设备、交通工具等实物形式来体现。“金融资本”是以货币形式体现的资本，它发挥着资金源泉的作用，它用于生产就会从商品销售中得到收回和补偿。

当消费总量小于生产总量，就可能积累资本，而储蓄和投资是资本积累的关键，目前我国股份制的推行有可能导致资本积累的较快增长，因为小额投资，责任有限，风险较小。积累资本的一部分用于更新损耗的资本物品（或固定资产），一部分用于扩大生产规模或购买效率更高的新技术设备。技术进步要求多积累，而提高生活水平要求多消费。有计划地安排积累和消费的比例是国家的宏观职能。

四、企业经营

现代经济社会应实现生产规模化、劳动分工精细化、资本利

用充分化。因此各生产要素的组织协调十分重要。这种组织生产的特殊活动称为企业经营,并看成是企业家的职能,更具体地说,企业家职能或企业经营指的是:创业、规划、组织、管理、指挥协调生产过程以及承担风险的一系列活动任务。企业家的职能具有专家性质,它在很大程度上涉及供与求的预测,资金的筹措等生产单位的创办、组织、经营等等。企业家的革新、组织和承担风险的职能十分重要,企业家应根据其所承担的风险的性质和程度获取相应的报酬。

五、企业结构和管理

为了使经济活动顺利进行,企业应有合适的结构(图 1-2)。

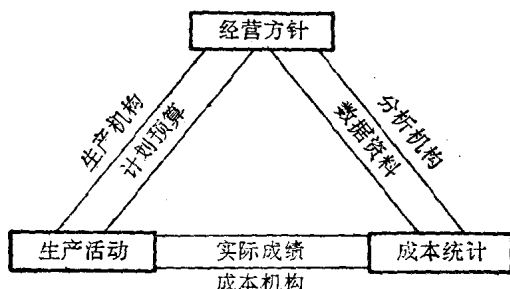


图 1-2 企业结构

企业有经营方针、生产活动和成本统计三大支柱,它们由生产机构、成本机构和分析机构三条渠道互相沟通。计划预算、实际成绩和数据资料三种信息在渠道内流通。与此相适应,企业经营活动的管理就是在外界环境变化或企业本身结构变化时保证引向目标的企业行为,它的主要功能是:计划(包括战略远景规划和近期实施计划)、组织、协调、控制、统计、分析以及激励和对话沟通。而管理人员应掌握系统论、控制论和信息论的知识,运用

经济数学方法和计算技术（以后各章内容）最优地实现这些功能。但是由于企业内外条件的复杂性，有相当多的随机和模糊因素难以预料，还需要管理人员运用他们的知识、经验和创新精神进行所谓“艺术”性处理。

根据生产规模和性质，企业组织机构常采用直线制、直线参谋制、矩阵结构等形式，但为了有效地发挥管理职能，任一形式都应遵守下列原则：目标原则、才职和职权利相称原则、分权授权和例外管理原则、统一指挥原则、管理幅度原则、管理层次原则、明文规定原则、协调原则、连续性原则等。

§ 1-3 市场和竞争

市场，狭义的概念是指买卖商品的地方，即进行商品交换的场所；广义的概念是指进行商品交换所反映的各种经济关系和经济现象，它不仅包括商品交换的场所，而且涉及一定范围内商品交换中的供求之间的经济关系和经济活动，即实现商品互相转让的交换关系的总和。

按商品的用途，市场可划分为生产资料市场，消费品市场，服务市场，技术市场，金融市场等等。这些市场还可进一步细分，例如，金融市场可分为外汇市场、资本市场（长期资金市场）、货币市场（短期信贷市场）、以及货币和资本市场（包括证券交易所）。

一、竞争

凡买者和卖者的动机是赚取尽可能大的利润，并且价格是由供需状况决定的，这样就必然存在竞争。竞争可分为纯粹竞争、

完全竞争和不完全竞争。

纯粹竞争 条件是存在大量买者和卖者，任一生产者不能单独对市场的产品供给量和销售价格发生重大影响。所有商品和劳务必须同质（即无差别），任一卖者不能将产品价格提到高于一般水平。人们可不受限制地进入市场，自由地选择商品或劳务。

完全竞争 除纯粹竞争的条件外，还应具备如下条件：买者和卖者对行情有完备的知识、政府和其他干涉不对自由买卖形成障碍，每个企业在各方面都相同，所有生产要素是完全流动的，可以满足变化的需求，以及买者具有足够的灵活性。现实社会不会全面具备上述条件，但这些概念能帮助我们评价和比较现存经济体制，以及能作为分析经济的有用工具如分析供需关系和价格等。

不完全竞争 由于政府或某些利益集团的限制，由于经济体制内部的矛盾，商品不能无阻碍地流动等因素使完全竞争不能实现而只出现不完全竞争。

二、完全和不完全市场

完全市场的特征是在市场中，同一时间的相同商品只有一种价格。形成完全市场的条件是：能自由进入的市场中有大量处于竞争状态的买者和卖者，买者能在市场的任何地方与卖者交换，商品具有同质的、标准化的和易识别易运输的特点，买者和卖者具有关于市场中商品供需和价格的充分知识，买者和卖者按价格进行交易不存在商标信赖、价格优待和歧视等，买卖双方能充分地自由地交往、不存在价格控制等贸易限制。在完全市场中市场价格还存在无偏袒规律，即买卖双方都没有特殊偏爱只同某人交易，交易双方都是无偏袒的。