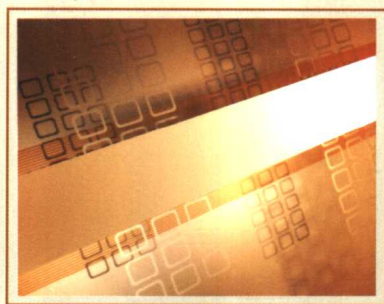


本书出版受华夏英才基金支持

经济系统运行效能研究

—— 经济运行的势分析方法

武义青 贾雨文 ◎ 著



2

经济管理出版社

ECONOMIC MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

本书出版受华夏英才基金支持

经济系统运行效能研究

—— 经济运行的势分析方法

武义青 贾雨文 著

经济管理出版社

责任编辑：苏全义

技术编辑：蒋 方

责任校对：平 实

图书在版编目 (CIP) 数据

经济系统运行效能研究：经济运行的势分析方法/武义青，贾雨文著. —北京：经济管理出版社，2003

ISBN 7-80162-684-2

I. 经... II. ①武...②贾... III. 经济系统—系统分析—研究 IV. F224.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 075099 号

经济系统运行效能研究

——经济运行的势分析方法

武义青 贾雨文 著

出版：经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同 8 号 邮编：100035)

发行：经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷：北京交通印务实业公司

850mm×1168mm/32

8.75 印张

214 千字

2003 年 9 月第 1 版

2003 年 9 月北京第 1 次印刷

印数：1—2500 册

ISBN 7-80162-684-2/F·606

定价：20.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社发行部负责调换。

通讯地址：北京阜外月坛北小街 2 号 邮编：100836

联系电话：(010) 68022974

前 言

近代由西方引入中国学术界的以运筹学、控制论、管理科学、系统科学为代表的现代决策理论体系，其核心内容是研究决策对象系统的均衡、协调及其合理运行规律的，已为人们熟知。人们称其为理性决策体系。理性决策有两条根本性的预设假定，即认为对象系统是确定的，二是最优的。随机性和其他的不确定性规律，被认为是围绕确定性规律展开的，基本规律仍然是确定性的。严格意义的最优性，总是对应于具体的约束条件（结构条件和环境条件）和目标函数（目的性准则）规定的。所以，一般意义下的最优性要求就归化为理性要求。

我们中华民族有连绵数千年而从未中断的文明历史，对人类社会的发展做出过巨大的贡献。从决策科学的领域考虑，中国的决策思想也呈现一个独立的思想体系，它以兵学著作作为典型代表。对于这个决策体系的核心思想，《孙子·虚实篇》指出：“善战者，致人而不致于人。”《李卫公问对》认为：“（孙子兵法）千章万句，不出乎致人而不致于人而已。”这里的“致”，字义和“制”相同。所以，中国的古典决策体系是主动性决策体系，思想方法和西方理性决策体系有明显的区别。这一主导思想也体现在诸子百家的历代著述中。

《孙子》等典籍中广泛使用了形、势、节、策的概念。它们是主动性决策理论的基本要素。形与我们现在使用的资源概念相当。人财物，兵力装备，这些看得见摸得着能计量的有形对象，统属于形的概念。势（势态）是形（资源）得以发挥效能的条件

和发挥效能的程度。势在主动性决策理论中是一个重要的基本概念，它是由形的概念中分化出来的。在西方理性决策理论中，考虑势态的想法和做法是有的，但都通过形的关系来表达处理，势没有作为一个基本概念独立出现。策就是策略、方案、措施，可以是定性的，也可以是某种定量模型的解或最优解。节（节制）就是策略实施过程中的调节和控制，其核心内容是决策和策略运用的适度性问题。

势是形（资源）发挥效能的条件和程度。可以说，资源一旦投入使用，马上就有势的问题发生。例如：同样一吨焦炭，在不同企业不同技术和管理水平的炼钢炉上冶炼的钢产量是不相同的；规模和设备条件相仿的两家企业，其生产经营效益可以相差很大；不同行业的资源损耗与社会产出（产值、利税、劳动生产率等）也很不相同。甚至，资源在存储过程中也会因自然原因和市场变化发生增值和损耗的情形，即也有一个势的问题存在。

在这之前的系统理论认为，系统是由若干组元集合而成，形成一定的结构，这种结构决定了系统的输入输出功能，这种决定性被认为是惟一的。这就是结构决定论。结构—功能分析是系统工程的一种基本分析方法。类似的陈述在许多自然科学和社会科学的分支都存在，被作为一种普适的模式使用。最近的研究表明，系统的一定结构可以容纳多种运行态，每一种运行态都对应着一种输入输出功能，结构对功能的决定不一定是惟一的。结构—功能分析应当修改为结构—运行—功能分析。运行—功能态就是我们讲的势态，或简称为势。

为了定量地研究系统的运行—功能态，即势态，我们引入了势效系数的概念，并给出了计算势效系数的方法。势效系数的引入把资源发挥效能的程度和资源的使用量提到相同的高度，在经济学和经济政策的观念上是一个重要的创新。而每一个熟知的经济量 x_0 ，在定量分析中将由两个量的乘积 rx 所取代，因而现有

的各种定量分析方法也需要作相应的发展。

利用引入势效系数对经济系统的运行一功能势态进行的分析研究，我们称之为势分析。从定量分析方法的角度看，势分析发展出一些新的技巧和方法，蕴含相当丰富，已形成一个新的研究方向。

这本书是作者近 20 年在这一领域探索和研究工作的总结。书中结合大量案例重点介绍了势分析的基本概念和一般方法，以及在经济系统运行分析中的应用。

本书的出版得到了华夏英才基金的资助，也得到了中共河北省委统战部和河北经贸大学统战部的支持，特别要感谢的是：许毅、肖文燕、王旭虹、郝新军、李文杰等领导所给予的大力帮助和支持。在此，也衷心感谢经济管理出版社苏全义编审、中国社会科学院数量经济技术经济研究所李富强教授，他们对本书出版给予了极有力的支持。还要感谢河北经贸大学的马银戌、陈永国、李冰茹、程桂荣等几位同事在本书的公式、图表及文字编辑方面所给予的帮助。

本书是一部探索性学术专著，书中肯定还有不少缺点和不足，恳请学术界同行和广大读者给予指正和批评。

作 者

2003 年 5 月

目 录

第一章 主动性决策理论与势分析概述	(1)
第一节 主动性决策理论	(1)
第二节 势效系数与势分析概念	(3)
第三节 对主动性决策理论的再认识	(7)
第二章 势效系数的计算	(9)
第一节 单变元函数的势效系数的计算	(10)
第二节 多变元函数的势效系数的计算	(16)
第三节 势效系数计算的进一步讨论	(30)
第四节 多变元函数势效系数的若干性质	(33)
第三章 线性经济系统的势分析	(37)
第一节 贡献的分解	(37)
第二节 消费结构的势分析	(46)
第三节 个人收入对消费支出的长期影响	(56)
第四节 经济空间的剖面研究	(63)
第四章 非线性经济系统的势分析	(68)
第一节 基本模型	(69)
第二节 势效系数	(74)
第三节 经济效益指标的边际值	(85)
第四节 部门间经济效益的比较	(91)
第五节 资源配置问题	(94)

第六节	一个非标准 C D 生产函数模型的分析	(103)
第七节	产值与利税的构成分析	(108)
第五章	势分析对预测方法的改进	(123)
第一节	提高模型预测精度	(124)
第二节	延长预测周期	(129)
第三节	线性预测模型的分布估计	(138)
第六章	生产率的测定与分析	
	——对中国地区工业生产率的实证分析	(144)
第一节	生产率测定与生产函数	(144)
第二节	基于线性生产函数的生产率测定	(145)
第三节	经济效益系数权数的确定	(150)
第四节	基于 CD 生产函数的生产率测定	(155)
第五节	中国地区工业生产率实证分析	(160)
第七章	生产率的国际比较	(170)
第一节	生产率水平的国际比较	(170)
第二节	生产率对人均 GNP 的影响	(176)
第三节	生产率增长的国际比较	(178)
第八章	竞争力的测定与分析	
	——对中国地区工业（制造业）竞争力的	
	实证分析	(180)
第一节	产业竞争力测定方法	(180)
第二节	中国地区工业竞争力水平比较	(184)
第三节	中国地区工业竞争力变动趋势	(190)
第四节	中国地区制造业竞争力比较分析	(192)

第五节	中国地区制造业行业竞争力比较·····	(199)
第九章	经济增长的质量和方式研究·····	(209)
第一节	经济增长质量的度量·····	(209)
第二节	经济增长方式的界定·····	(214)
第三节	经济增长方式的进一步分析·····	(223)
第十章	势分析理论的进一步讨论·····	(230)
第一节	特征点分析·····	(230)
第二节	弹性系数调整和贡献率算法的改进·····	(241)
第三节	模型参数的修改·····	(251)
第四节	生产率、竞争力与势分析·····	(257)
第五节	势分析模型·····	(261)
参考文献	·····	(265)

第一章 主动性决策理论与 势分析概述

第一节 主动性决策理论

一、两类决策体系^[1,33,34]

近代由西方引入中国学术界的以运筹学、控制论、管理科学、系统科学为代表的现代决策理论体系，其核心内容是研究决策对象系统的均衡、协调及其合理运行规律的，已为人们熟知。人们称其为理性决策体系。

理性决策有两条根本性的预设假定，即认为对象系统是确定的，二是最优的。随机性和其他的不确定性规律，被认为是围绕确定性规律展开的，基本规律仍然是确定性的。严格意义的最优性，总是对应于具体的约束条件（结构条件和环境条件）和目标函数（目的性准则）规定的了。所以，一般意义下的最优性要求就归化为理性要求。

其实，这两条假设不仅支配着西方的决策科学研究，也渗透到自然科学和技术科学的许多领域，有其久远深刻的历史文化背景。例如，柏林工业大学的伊斯特万·萨博教授认为，甚至17—18世纪某些物理原理的叙述也反映了中世纪的神学思想，“即使在物理学的定律中也要找出上帝智慧的表达式”。他还引述了著名学者欧拉教授的一段论述：“由于整个宇宙的安排是最完美的，且来源于最大智慧的创造者，所以，不以任何一个最大或

最小的特征作基础，世界上就再看不到什么。”^[2]

我们中华民族有连绵数千年而从未中断的文明历史，对人类社会发展做出过巨大的贡献。在中国的历史上，除去西藏等边远地区以外，政教一直是分离的，神学在思想文化领域从未占过统治地位。所以，中国的思想文化传统不仅属于不同于西方的另一个体系，而且在许多方面有优于西方思想文化的实质内容。这是西方人研究中国文化的热情越来越高的基本原因。

从决策科学的领域考虑，中国的决策思想也呈现一个独立的思想体系，它以兵学著作作为典型代表。对于这个决策体系的核心思想，《孙子·虚实篇》指出：“善战者，致人而不致于人。”《李卫公问对》认为：“（孙子兵法）千章万句，不出乎致人而不致于人而已。”这里的“致”，字义和“制”相同。所以，中国的古典决策体系是主动性决策体系，思想方法和西方理性决策体系有明显的区别。这一主导思想也体现在诸子百家的历代著述中，是中国古代辉煌灿烂的文化科学技术历史发展思路的主线。

二、主动性决策的要素

《孙子》等典籍中广泛使用了形、势、节、策的概念。它们是主动性决策理论的基本要素。

“强弱，形也”。“兵之形，避实而击虚”。形与我们现在使用的资源概念相当。人财物，兵力装备，这些看得见摸得着能计量的有形对象，统属于形的概念。形的量化形式就是变量。这个概念在理性决策理论中也是有的。

“激水之疾至于漂石者，势也。”“如转圜石于千仞之山者，势也。”势（势态）是形（资源）得以发挥效能的条件和发挥效能的程度。势在主动性决策理论中是一个重要的基本概念，它是由形的概念中分化出来的。下一节，我们还要介绍势的普遍性问题。在西方理性决策理论中，考虑势态的想法和做法是有的，但都通过形的关系来表达处理，势没有作为一个基本概念独立出现。

策就是策略、方案、措施，可以是定性的，也可以是某种定量模型的解或最优解。这个概念和现代理性决策中的相应概念一致。

“鸷鸟之疾至于毁折者，节也。”“善战者，其势险，其节短。势如彍弩，节如发机。”节（节制）就是策略实施过程中的调节和控制。没有万岁的政策和策略。即使是正确的策略，也总有一个适用的范围和时限。随着策略的实施，研究的对象系统和它所处的环境条件总会有或多或少的变化，策略有可能需要作某种程度的调整。策略实施的时机、急缓都需要及时调节和控制。时机和条件成熟，可收到事半功倍的效果。时机和条件把握不好，可能劳而无功，甚至适得其反。主动性决策理论高度重视策略运用中的节制问题，把这个概念从一般的策略概念中独立出来，进行研究论述。策略的节制，或称节制决策，其核心内容是决策和策略运用的适度性问题。

三、虚实理论和奇正理论

主动性决策理论本质上是一种动态决策理论，它又分为虚实理论和奇正理论两部分。

虚实理论，是从形和势的结合上研究对象系统整体的总的运动规律，并确定相应决策活动的。奇正理论，则是着重对象系统运动的一般规律和特殊规律的关系，并确定相应决策活动的。

第二节 势效系数与势分析概念

一、势的普遍性

前一节已定义，势是形（资源）发挥效能的条件和程度。可以说，资源一旦投入使用，马上就有势的问题发生。例如，同样一吨焦炭，在不同企业不同技术和管理水平的炼钢炉上冶炼的钢产量是不相同的；规模和设备条件相仿的两家企业，其生产经营

效益可以相差很大；不同行业的资源损耗与社会产出（产值、利税、劳动生产率等）也很不相同。甚至，资源在存储过程中也会因自然原因和市场变化发生增值和损耗的情形，即也有一个势的问题存在。

在自然科学与技术科学中，与势有关的现象也随处可见。例如，由于原子排列方式不同，自然界的碳形成石墨和金刚石两大类，其硬度、光泽等物理化学性能是相差很远的。化工生产通常有多种生成物，反应过程也有正向逆向之分，在不同反应条件下，反应的方向和生成物的多寡比例是极不相同的。不同型号的机床的生产效率也很不相同，等等。

在这之前的系统理论认为，系统是由若干组元集合而成，形成一定的结构，这种结构决定了系统的输入输出功能，这种决定性被认为是惟一的。这就是结构决定论。结构—功能分析是系统工程的一种基本分析方法。类似的陈述在许多自然科学和社会科学的分支都存在，被作为一种普适的模式使用。最近的研究表明，系统的一定结构可以容纳多种运行态，每一种运行态都对应着一种输入输出功能，结构对功能的决定不一定是惟一的。结构—功能分析应当修改为结构—运行—功能分析。运行—功能态就是我们讲的势态，或简称为势。

为了说明这一原理，我们分析收音机的例子。一台收音机由多种组件装配而成，也是一个系统。其他组件经调试都固定在某一参数上工作，是单工作态的。而调谐组件（可变电容、可变电感或可变电阻）的参数则必须允许在一个适当范围内变动，改变参数取值就可以接受不同发射台的讯号，其工作效能、质量也往往有明显差别，所以是多工作态的。很多电子组件具有多工作态，有多工作态组件参与的系统必然是多运行—功能态的。所以，一定的结构可以对应多种运行—功能态是一种常见的现象，并不稀奇。以前对结构—功能单一化的理解，是由于对参数可变

的意义重视不足。

哲学上也有类似情况。例如，对事物发展规律的辟然性和偶然性的认识，以前认为必然性只是一种，偶然性在这单一的必然性周围波动。现在认识到，事物发展的必然规律有多种可能性，偶然性是围绕这多种必然性波动的。至于逻辑关系，多值逻辑早已是数理逻辑的普通概念了。同样，因果关系也可以是不单一的。这种墩应关系的不惟一，就表明不同势态的客观存在。所以，势的概念也应当列入哲学中去，而怯是一个基本概念。

现在讨论与体制有关的问题。社会经济系统的子系统大半是多运行一功能态的，所以整个系统必然是多运行一功能态的。一种体制是一种系统结构形态，它为系统的运行提供了支撑框架。由上面的分析可知，一种体制可以对应多种运行一功能态。在政治体制上，社会主义和资本主义都具有多种运行一功能态。我们的任务是改善社会主义制度的运行机制，以体现对资本主义的优越性。对公有制和私有制的分析也是这样。在企业的管理体制上，一种管理体制对应多种运行一功能态的现象到处可见。所以，对应于某些体制的运行一功能态的研究就变得十分重要。改善系统的运行机制，使系统处于良好的运行一功能态上，则是管理研究的任务。

定量地研究系统的运行一功能态，即势态，需要引入势效系数的概念，并确定计算势效系数的方法。

二、势效系数

若考虑势是形（资源）发挥效能的条件，由于具体情况千差万别，是很难直接着手的。我们转向势是形发挥效能的程度这一概念上来，发现比较容易处理。

设想为了完成某一特定的经济活动，在正常的经济运行机制条件下，需使用某种资源的量为 x_0 单位，但实际是用掉 x 单位。这种差别，当然可以解释成特定的经济运行条件不同，即由于具

有不同的势造成的。这时有关系

$$x_0 = rx \quad (1.1)$$

式中, r 称为 x 的势效系数, 是资源量 x 发挥效能程度的度量, 可以看成是一种折合系数。

对同一个 x_0 , r 和 x 的取值有一个此长彼消的互补关系:

$$dx_0 = rdx + xdr = 0$$

$$\frac{dx}{x} + \frac{dr}{r} = 0$$

$$\frac{dx}{x} / \frac{dr}{r} = -1 \quad (1.2)$$

微分关系式 (1.2) 表示, 在变动率很小的情况下, x 和 r 的变动率成反比。在 $\left| \frac{dr}{r} \right| \leq 3\%$ 的情况下, 式 (1.2) 是相当精确的。

由于通常经济活动的变动率往往大得多, 我们需要和式 (1.2) 相当的有限增量形式。由式 (1.1) 可以写出:

$$(x + \Delta x)(r + \Delta r) = rx = x_0$$

$$r\Delta x + x\Delta r + \Delta r \cdot \Delta x = 0$$

$$x\Delta r = - (r + \Delta r) \Delta x$$

$$\frac{\Delta x}{x} = - \frac{\Delta r}{r + \Delta r} = - \frac{\frac{\Delta r}{r}}{1 + \frac{\Delta r}{r}}$$

$$\frac{\Delta x}{x} / \frac{\Delta r}{r} = - \frac{1}{1 + \frac{\Delta r}{r}} \quad (1.3)$$

式 (1.3) 就是式 (1.2) 的有限增量形式。下面是和式 (1.3) 对应的一组数据

$$\frac{\Delta r}{r}: 0.05\%, 3\% = 0.03, 0.07, 0.15, 0.25$$

$$\frac{\Delta x}{x}: -0.04975\%, -0.029126, -0.065421, -0.130435, \\ -0.20$$

显然, 当 $\frac{\Delta r}{r} \rightarrow 0$ 时, 式(1.2)即为式(1.3)的极限形式。

三、势分析概念

式(1.1)表明: 势效系数的引入把资源发挥效能的程度和资源的使用量提到相同的高度, 在经济学和经济政策的观念上是一个重要的革新。而每一个熟知的经济量 x_0 , 在定量分析中将由两个量的乘积 rx 所取代, 因而现有的各种定量分析方法也需要作相应的发展。

利用引入势效系数对社会经济系统的运行—功能势态进行的分析研究, 我们称之为势分析。从定量分析方法的角度看, 势分析发展出一些新的技巧和方法, 蕴含相当丰富, 已形成一个新的研究方向。

曼内斯库曾指出经济空间具有量子化特性。^[3] 势分析是研究这种量子性的有力工具。

第三节 对主动性决策理论的再认识

在理性决策理论中, 经济变量的集合 X 和时间的集合 T 构成经济空间 $\{X, T\}$ 。对经济空间内运动形式的定量描述, 既可以是确定性的, 也可以是随机性的。势的客观存在说明, 现实的经济空间是不均匀的。即在经济空间中传递某种运动时, 在不同的传递方向或同一方向的不同距离上, 运动传递的速度和运动强度的衰减和增强可以是不相同的。这种不均匀性, 本质上不能用随机波动加以概括, 而应由势效系数来刻划。

势效系数 r , 是定义在经济空间的坐标点 (x, t) 上的函数。它的值由描述经济空间运动形式的数学方程决定。不同的运动形

式在同一坐标点 (x, t) 上激起不同的势效系数。

习惯上，常把对应现实客体的经济量称为实概念的量，而势效系数则是虚概念的量。所以，在经济空间 $\{X, T\}$ 中引入势效系数的集合 R ，构成虚实结合的经济空间，即成虚实空间，记为 $\{X, R, T\}$ 。

简单地说来就是，现实的经济空间是不均匀的。虚实空间是现实经济空间的更真实的写照，经济空间的不均匀性由势效系数集合 R 描述。

建立在虚实空间上的决策理论称为虚实理论。

考虑经济空间不均匀性（用势效系数的集合 R 表示）的策略称为有节制的策略。所以，节制决策研究要在势分析的基础上进行。

由于经济空间的不均匀性，经济系统可以具有多个运行一功能态，经济系统的运行机制就有一般规律和特殊规律的存在。着眼于经济规律的一般性和特殊性的相互联系和相互区分，分析和确定每一种运行一功能态的经济学特征和运行条件，研究节制决策的理论就是奇正理论。

本书的任务是介绍势分析的基本概念和一般方法及其对经济系统运行的分析研究，其理论构架和基本方法，原则上也适用于对其他系统的分析研究。