

势分析方法及其 应用研究

——基于主动性决策理论

武义青 贾雨文 著



中国社会科学出版社

河北省社会科学重要学术著作出版资助项目

势分析方法及其 应用研究

——基于主动性决策理论

武义青 贾雨文 著



中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

势分析方法及其应用研究: 基于主动性决策理论/武义青, 贾雨文著.
—北京: 中国社会科学出版社, 2016. 12
ISBN 978 - 7 - 5161 - 7700 - 6

I. ①势… II. ①武… ②贾… III. ①经济学—研究方法—研究
IV. ①F0 - 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 041319 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 卢小生
责任校对 周晓东
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京明恒达印务有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2016 年 12 月第 1 版
印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 13.5
插 页 2
字 数 223 千字
定 价 50.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话: 010 - 84083683
版权所有 侵权必究

前 言

势分析是主动性决策理论的一个重要研究方向。为使读者更好地了解本书内容,在此,对主动性决策理论的研究背景和几个主要研究方向作一粗略的介绍。

(一)

上小学时,我就阅读过《三国演义》。初中时,接触到《孙子兵法》。中国古典决策思想,在我脑海中留有深刻的印象。1960年考入中国科技大学,在吴文俊先生、华罗庚先生门下学数学。专业课学习阶段,由许国志先生、越民义先生等老师讲授运筹学。当时,我就意识到,中国的决策思想和近代西方的决策思想分属两个理论体系。于是,我就萌生了一个心愿:要把中国古典的决策思想加以整理,从现代科学水平上归纳总结,使其能“立于世界民族之林”。我所理解的现代科学水平,一是能定量化,二是系统科学化。从那时到今天,已经走过五十多年了。

中国科技大学毕业后,分配到中国科学院数学研究所运筹学研究室工作。其后是“四清”“文化大革命”,20世纪70年代起又推广优选法,承接科研任务,甚至还客串了几年行政工作。这样,我就广泛地接触了社会,特别是走访过上百家工矿企业,对北方几省市的主要产业门类都有所了解。这些经历,并不是由我选择,但我一直用心体察,都是研究主动性决策理论的素材或背景。

1979年,回到石家庄。1984年,写出这项研究的第一篇论文《我国古典主动性决策理论》,发表于《河北机电学院学报》1985年第1期上,后在中国系统工程学会系统理论专业委员会(桂林阳朔)

年会上报告，受到了与会学者的热烈欢迎。此文现作为本书的附录附上，供参阅。

1993年，军械工程学院和河北机电学院两家的管理工程系联合研究的“规范化管理理论”项目得到国家自然科学基金的资助。课题组指派我研究相关的基本理论结构，于是就提出了系统组织化的不完备性原理，先刊登于课题组的研究简报，后收录入《关于主动性决策理论（非理想系统决策理论）的研究》一文，发表于《中国软科学》1997年第1期。

系统工程理论提出，整体系统可以具有它所有子系统都不具备的结构和功能，简称为“整体大于部分的综合”，已为人所熟知，并被称为系统化原理。我们发现，在经济社会系统中，某些子系统也可以具有整体系统所不具备的结构和功能，可以称为“部分大于整体的分解”。“整体大于部分的综合”和“部分大于整体的分解”合并起来，称为系统组织化的不完备性原理。这个原理适用的系统称为非理想系统，主动性决策理论就是关于非理想系统的决策理论，它的定量分析部分我们以后称为非理想系统分析。

“非典”后的一天，一位青年合作者说，我们的研究具有超前性。这超过了我的“立于世界民族之林”的研究目标，促使我重新审视西方的主流经济理论，特别是宏观经济理论和它的方法论部分。研究思考后发现，西方主流经济理论始终是以自由主义市场经济理论为中心的，虽经过凯恩斯革命等几次调整，但基本构架并没有改变。它的方法论则是牛顿体系的，先是用微分方程建立起数理经济学作为理论骨架，后来相继引入数理统计、优化理论、博弈论等数学工具，直到系统工程，都没有脱离牛顿体系。这就是人们称颂的理性决策理论体系。李斯特的国家主义经济学说打破了自由主义市场经济的理论体系，但理论上不完备，也缺乏方法论的支持。方法论上实现了突破的，确实只有主动性决策理论和非理想系统分析方法。

改革开放以来，我国的经济社会发展取得了举世瞩目的成就，经

济和社会发展理论也有很多突破。^{①②}西方学术界对如何摆脱他们目前的困境没有多少有效的方法，自由主义市场经济理论恐怕就要退出历史舞台。创立新的经济理论的任务，历史地摆在中国学者面前，主动性决策理论和非理想系统分析的研究将为此提供方法论的支持。中国将重返世界文明的中心，我们应当做出自己的贡献。

(二)

由系统组织化的不完备性原理推知，主动性决策理论和非理想系统分析不可能是演绎体系，是要从多个既有联系又有区别的不同层面、角度进行研究的。到目前为止，我们开辟出约十个研究方向。下面将对四个有较大特色的方向作一简要介绍。

1. 势分析

主动性决策理论选定了四个基本决策要素：形、势、节、策。形就是资源；策就是策略；节（制）是从策中分离出来的概念，我们以后讨论；势（态）是从形中分离出来的概念，它表示形在运用中发挥效能的条件和程度。形发挥效能的条件将在其他研究方向中讨论，势分析则集中研究形发挥效能程度的度量和应用。

经济学中常用的计量经济模型实际上仅对模型变量的某些特殊值（如均值）才严格成立，对一般的统计数据只是近似成立，误差多半是和模型变量同数量级的。这和自然科学、技术科学中公式的精度是无法比较的。所以，常常是越精细的模型越难使用。例如，使用微分方程的数理经济学模型，通常只是定性分析工具。

势分析方法是在数学模型中，对各变量都引入势效系数，使其对所有数据都严格成立。这也意味着，把一个模型变成了一个模型族，用这一模型族对经济系统的运行进行描述。这也是对理性决策理论中边际分析方法的一个重大改进。由此思路出发，我们改进了测算科技

① 唐杰、赵登峰：《图表中的宏观经济学》，中信出版社2010年版。

② 姜洪：《世界经济论纲——典型与非典型发展道路研究》，中国人民大学出版社2012年版。

进步贡献率的索洛余值法，还建立了中国式的评价企业和地区生产率、竞争力的计算方法，对很多现实经济问题进行了广泛的讨论。

对势分析的介绍正是本书的任务，此处不再多议。

2. 规范化管理

系统工程中有个重要的分析方法，叫“结构—功能分析”，认为系统结构决定了系统功能。这一方法用于自然科学和技术科学，是成功的。用于经济社会系统，就会出现大问题。

20 世纪 80 年代，欧美国家学者举起“体制决定论”的大旗，向社会主义国家推介自由主义市场经济体制和西式民主的政治体制，搞什么“休克疗法”，导致苏联和东欧国家政权变色、国家解体和经济崩溃。这股风对中国也有影响。“体制决定论”的理论根据之一，就是“结构—功能分析”。

主动性决策理论认为，系统结构只是为系统运行提供了一个平台，一种结构可以容纳多种运行状态，系统的运行才实际决定了系统的功能。所以，在经济社会系统中，应当用“结构—运行—功能分析”取代“结构—功能分析”。运行调控就是节制概念的实践，节制的要义在于适度。这就是我们在领导机关和企业推广规范化管理的理论基点。规范化管理也诞生于 80 年代，用它来抵制“体制决定论”，我们思想是明确的。

我们曾在河北省办过几次学习班推广规范化管理，还在一个工厂编制出一套管理工作规范，但是由于种种原因，局面没有真正打开。对规范化管理的应用、推广、提高做出实质性贡献的是军械工程学院管理工程系。当时，在该系工作的李习彬同志和系主任龚传信同志为此付出了巨大心血。^① 1993 年，规范化管理理论研究获得国家自然科学基金的资助。李习彬后来到国家行政学院任教，并在北京大学政府管理学院指导博士研究生。规范化管理的概念和方法，现在已为人们熟知，也常出现在领导讲话和政府文件中。

^① 李习彬：《管理科学化研究指南》，国防工业出版社 1989 年版。

3. 亚系统与伴随关系分析

系统环境分析也是系统工程的重要分析方法，是研究系统功能和系统环境关系的。我们的研究发现，在经济社会系统，研究的对象系统所处的环境通常由几个相关系统组成，对象系统和它们之间相互依存、相互作用，彼此的影响常常是双向的、互为对方的环境。我们称系统之间的这种关系为伴随关系，互为伴随系统。

在伴随关系的定量分析方面，我们先是写了几篇论文，应用研究则是由韩利红开始的。她查阅了1978—1988年间《人民日报》所有关于“厂长负责制”改革进程的报道，论述了主流媒体和政治决策系统之间的伴随关系，开创了将伴随关系分析应用于新闻传播学的研究。她的博士论文得到评审专家的高度评价。^①

把几个有相对稳定的相互伴随关系的系统合并起来，就构成了一个亚系统。实际运用中，通常用规定基本概念、基本组织结构和基本运行规则的办法来定义亚系统。亚系统是现实非理想系统的简化版，是研究非理想系统的模型、工具。

对亚系统的应用研究，是我还在运筹室工作时开始的。1977年夏，我和两位同事承接了国家旅游局委托的编制旅游计划调度软件的任务。这项任务的算法思路很清晰，但是，数据量很大，结构复杂，不同于熟悉的科学计算问题。当时，国内装备计算机的单位很少，且都用于科学技术计算，没有安装数据处理软件。面对这一情况，我们提出了运算控制数组方法，研制出了国内第一个实用的管理业务软件。这项工作，在1978年年底的中国数学会（成都）年会上做了报告，引起与会学者的极大兴趣。

为研制旅游管理软件，我们设计了三级共十几个运算控制数组和相应的计算程序。^②一般的经济社会问题都可以简化成亚系统的网络模型、使用运算控制数组方法在计算机上处理。所用运算控制数组的

① 韩利红：《主流媒体与政治系统伴随关系实证研究》，河北出版传媒集团·河北教育出版社2015年版。

② 甘兆煦、贾雨文、施闰芳：《编制计划管理调度程序的运算控制数组方法》，《数学的实践与认识》1981年第2期。

层级数，可以作为系统复杂程度的度量。所以，这个方法是研究经济社会系统的一个有力工具。

4. 协调指数分析

还在研究规范化管理理论的时候，我们就认识到，主动性决策理论需要一个目的论的组成部分。理性决策理论中，由于是为自由市场理论服务的，追求经济人利益的最大化，所以，最优化理论、方法就是它的目的论组分。那么，主动性决策理论追求什么呢？这就要求我们重新思考主动性的定义。

《兵法》云：“善战者立于不败之地，而不失敌之败也。”“先为不可胜，以待敌之可胜。”可以看作是主动性的经典定义。从经济学角度看，主动性就是要求，第一要生存，第二求发展。相应的要求就是：事关生存、发展所需的资源要充裕、均衡、有可持续性。理性决策要求对资源充分利用，蕴含着资源可以耗尽的内涵，以至于罗马俱乐部出版了《增长的极限》一书，对人们提出警告。所以，追求资源的充裕、均衡、可持续性，可以作为主动性的第二个定义。于是，描述、度量均衡程度的协调指数分析就是取代最优化理论、方法的表述主动性理论目的论的重要研究方向。^①目前，这一方向的研究尚刚起步，我们的认识有待深化。

主动性决策理论不是一个演绎的学术体系。因此，随着研究的深入，对主动性和其他概念，还会有新的定义和描述。

限于篇幅，主动性理论的其他研究方向，在此不再介绍，但它们也同样各具特色。例如，理性决策理论建立在单个自然人（包括经济人）活动的基础上；但在中国，人的社会性非常明显，家庭在社会人的生活中占有重要地位。这些差异在构建新的经济学和社会发展理论时，是必须重视的。

贾雨文识于2016年国庆期间

① 贾雨文、武义青、李冬梅：《协调指数和结构熵的讨论》，2014年12月稿。

摘 要

主动性决策理论是我们在学习和继承我国传统决策遗产的基础上而创立的一个有别于西方理性决策理论的另一个决策理论体系。作为主动性决策理论的一个研究方向,势分析把传统决策思想提升到现代科学水平上,建立了一套有效的定量分析方法。

本书主要研究内容(创新点):

(1) 科学定义了经济系统运行的势态概念,论证了势存在的普遍性和经济空间的不均匀性,奠定了研究工作在现代经济系统理论体系中的地位。

(2) 引入势效系数作为势态的度量表征,建立了势效系数的计算方法,从多种角度讨论了它的经济意义。通过引入势效系数,把一般计量经济模型修改成了势分析模型,并导出了生产率模型和竞争力模型,对当前关于系统预测、系统运行效能度量和其他一些系统分析方法做了较大改进,初步形成了较为完整的方法论体系。

(3) 把对系统共性的研究和对样本个性的研究统一了起来,创立了全新的分析方法,导出了一批有用的系统分析成果。例如,全面改进了科技进步贡献率的测算方法,使计算出的科技进步贡献率更切合实际,且取值变动平稳合理。

(4) 开展了实证研究,表明势分析理论可行,而且导致了一些有价值的发现。例如,在对美国 1929—1976 年的长期消费分析中,发现有些学者提出的边际消费倾向随时间上升的论断不能成立。

关键词: 主动性决策 势分析 势效系数 生产率 竞争力

目 录

第一章 引论	1
第一节 主动性决策理论概述	1
第二节 势效系数与势分析概念	3
第三节 本书的主要内容	7
第二章 势效系数的计算	8
第一节 单变元函数的势效系数的计算	9
第二节 多变元函数的势效系数的计算	12
第三节 势效系数计算的进一步讨论	19
第三章 利用线性函数的势分析	23
第一节 贡献的分解	23
第二节 消费结构的势分析	30
第三节 个人收入对消费支出的长期影响	36
第四节 经济空间的剖面研究	43
第四章 利用 CD 生产函数的势分析	47
第一节 基本模型	48
第二节 势效系数	52
第三节 经济效益指标的边际值	62
第四节 部门间经济效益的比较	68
第五节 资源配置问题	71

第六节 一个非标准 CD 生产函数模型的分析	78
第七节 产值与利税的构成分析	82
第八节 弹性系数调整和贡献率算法的改进	91
第五章 生产率分析——方法及应用	100
第一节 生产率测定与生产函数	100
第二节 基于线性生产函数的生产率测定	101
第三节 经济效益系数权数的确定	106
第四节 基于 CD 生产函数的生产率测定	110
第五节 中国地区工业生产率实证分析	115
第六章 竞争力分析——方法及应用	123
第一节 产业竞争力测定方法	123
第二节 中国地区工业竞争力水平比较	127
第三节 中国地区工业竞争力变动趋势	133
第四节 中国地区制造业竞争力比较分析	134
第七章 势分析理论的进一步讨论	141
第一节 模型参数的修改	141
第二节 势分析模型	146
第三节 模型加密	149
第四节 超线性模型	152
附录	156
附录一 我国古典主动性决策理论	156
附录二 中国地区工业竞争力测定系统设计说明	169
参考文献	185

第一章 引论

本章概要介绍了主动性决策理论，引入了势效系数和势分析的概念，为全书建立了分析基础。

第一节 主动性决策理论概述

一 两类决策体系

近代由西方引入我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。^[1-20]

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性的，二是最优性的。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）的。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满的，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。”^[21]

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。在中国的历史上，除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，我国的古典决策体系，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。是我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。”“如转园石于千仞之山者，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，考虑势态的想法做法是有的，但都通过形的关系来处理，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。势如矿弩，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；奇正理论则是着重研究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或损耗的情形，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唯一的。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唯一的。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收不同发射台的信号，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，是由于对参数可变意义重视不足。

哲学上也有类似的情况。例如，对事物发展规律的必然性和偶然性的认识，以前认为必然性只有一种，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。这种对应关系的不唯一，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，而且是一个基本概念。

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—功能态的，所以整个系统必然是多运行—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,但实际上使用了 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(1-2)式表示,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,(1-2)式是相当精确的。

由于通常经济活动的变动率往往大得多,我们需要和(1-2)式相当的有限增量形式。由(1-1)式可以写出: