

第 1 卷

全国青年管理科学 与 系统科学论文集

中国系统工程学会编

主 编

席酉民 汪寿阳 陈玉祥

西安交通大学出版社

全国青年管理科学与系统科学论文集

第 1 卷

中国系统工程学会编

主编 席酉民 汪寿阳 陈玉祥

西安交通大学出版社

内 容 提 要

《全国青年管理科学与系统科学论文集》(第1卷)一书是为推动我国管理科学与系统科学的研究、开发和应用而编辑出版的。全书共收集论文136篇,是从第一届全国青年管理科学与系统科学研讨会收到的近500篇来稿中选出的。主要内容包括管理理论与方法,预测、评价与决策,决策支持系统与管理信息系统,系统理论,系统工程应用等方面。它可作为管理科学和系统科学研究者的参考资料,适用于管理、系统工程、应用教学等专业的师生和从事应用的技术人员及各级领导干部。

(陕)新登字 007 号

全国青年管理科学与系统科学论文集

第1卷

中国系统工程学会编

主编 席酉民 汪寿阳 陈玉祥

责任编辑 李勤

西安交通大学出版社出版发行

邮政编码 710049

西安交通大学出版社轻版印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 51 字数 130.56 千字

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

印数: 1—1000册

ISBN7-5605-0448-5/C·7 定价 37元

编 者 的 话

认真分析一下现实社会中风云多变的竞争格局，回顾一下人类社会丰富多彩的兴衰历史，我们不难发现，无论是国家、民族、组织抑或个人之间的力量对比都处在剧烈的变化之中。有的由弱变强、或强而愈强；有的却由强变弱、或弱而愈弱。这种强弱关系的转换不仅是经济、科技、物质力量的较量，更重要的是管理的较量。尤其是在当今世界的激烈竞争中，管理是一种“基础国力”！好的管理可以使民族振兴、经济发展，使差的组织或企业振疲起衰，起死回生；而差的管理却会使国家衰亡，使企业或组织在激烈的竞争中一败涂地。科学的管理是竞争和发展的利器，抓住它，昨天的弱者可能成为今天的强者！失去它，今天的强者也可能成为明天的弱者！

管理科学和系统科学正为我们掌握和运用管理这个“基础国力”提供了理论依据和实用工具。系统科学使我们更深入地认识了自然系统和社会经济系统的运行机理和控制机制，管理科学为我们合理地组织和有效地运用这些系统提供了理论和方法。因此，加强这两个学科的发展，对我们国家走向繁荣、民族日趋昌盛有着十分重要的意义。

青年肩负着历史发展的重任。作为系统科学和管理科学领域的青年学子，作为走向二十一世纪的主力军，我们有着推动这两个学科发展的义不容辞的责任和义务。“第一届全国青年系统科学与管理科学研讨会”便是我们检视自身成绩、表现自己才能、加强相互交流、求得水平提高的一次盛会。

肖伯纳说：“如果你有一个苹果，我有一个苹果，我们彼此交换，各人仍只是有一个苹果；如果你有一种思想，我有一种思想，我们彼此交换，则我们将各自拥有两种思想！”

而当数百学子相聚在一起时，我们各自将拥有的思想又何止百种！这本文集便是我们思想火花相互撞击的媒介，它将会，而且应该在无数系统科学和管理科学领域学者的头脑中激发出更多的思想火花！”他山之石，可以攻玉”！

这本文集中的 135 篇论文是从本次研讨会收到的近 500 篇征文中精选出来的，它们共分五大部分。第一部分主要收集了管理理论和方法方面的文章，内容涉及宏观经济调控、区域经济发展、企业管理、个体经济发展、科技进步、环境治理、组织结构、行为文化等方面；有关预测、评价与决策方面的文章主要放在第二部分，在这方面既有现有方法的综述，也有老方法的发展和新方法的建立，还包括一些应用和展望方面的文章；第三部分收集了有关管理信息系统（MIS）、决策支持系统（DSS）和专家系统（ES）等方面的理论方法及应用文章；有关系统理论方面的文章主要集中在第四部分，其中许多文章涉及了系统理论发展的前沿问题；最后一部分囊括了系统工程应用及其它方面的文章，它们覆盖了社会、经济、工业、农业、军事、卫生、交通、教育、环境、信息、管理、水利等多个领域。由于篇幅有限，不少好文章只得忍痛割爱。但不管是否选入本书，我们对所有应征文章的作者都表示衷心的感谢！并向热心推荐青年作者的有关专家致以崇高的敬意！同样，对于本书编委的全体同志以及西安交通大学管理学院杨宝琴同志为本书得以顺利出版所付出的辛勤劳动表示感谢！还要向那些支持和关怀本次会议的系统工程学界的前辈们表示衷

心的感谢!

最后,感谢中国系统工程学会、国家教委科学技术委员会、国家自然科学基金委员会、西安交通大学、中国科学院系统科学研究所、中国科学院管理、决策与信息开放实验室、合肥工业大学预测与发展研究所和中国社会科学院数量经济与技术经济研究所为本书的出版以及会议的召开在经济上所提供的支持。虽然这些支持数量有限,但它反映了社会对青年人成长所给予的广泛重视和关怀!

希望本书的出版和本次会议的召开能够促进我国从事系统科学和管理科学研究、开发和应用的青年朋友的成长,希望“第二届全国青年系统科学与管理科学研讨会”能顺利召开,并祝愿它的论文集《全国青年管理科学与系统科学论文集(第二卷)》在质量上更上一层楼!

席酉民 汪寿阳 陈玉祥

1991年5月

目 录

管理理论与方法

宏观调控模式及其策略分析	雷明 邹培 (1)
技术改造总体效果的宏观评价及投资优化模式	陈国宏 (8)
短缺经济的成因分析	陈宏民 (14)
我国外债系统动态模拟研究	陈伟忠 金以萍 (19)
高等学校组织的目的、功能和结构	陈旭 (25)
资金与债务系统分析	高潮 (31)
区域生产力布局的定性定量方法研究	高麟 马达 (36)
非中性技术进步条件下生产函数的研究	何峰 (41)
区域社会经济系统现状和谐性分析	何留进 (47)
不同文化背景下管理的比较研究	何翔 (52)
分形时间序列分析及其在管理科学中的应用	黄登仕 (57)
价格体制和效益型经济发展	李丰 (68)
感知的环境不确定性与企业的战略行为	吕镇 (74)
存贮论综述	刘宝碇 顾基发 (79)
科技进步及其对劳动生产率的影响: 一种新的测算方法	刘林山 (85)
高等管理工程教育初探	彭诗金 王文亮 (92)
工业工程的系统开发与应用	齐二石 谭琳 (97)
修订直接消耗系数的一种新方法	唐小我 (103)
企业员工公平感形成、发展的动态研究	田也壮 (108)
常规投资系统数理经济分析与评价	王国华 (113)
企业教育评价研究初探	王金德 陈肖 (120)
个体经济税收政策之分析	王双林 李希平 (126)
一类资金分配问题的定量比较方法	王文亮 (129)
组织机械系统分析	徐文 (133)
中外合资企业四方经济利益的系统分析	虞洁 (142)
技术因素对产品寿命周期影响分析及定量判断方法研究	张明立 郭景远 (148)
煤矿安全管理的事故树分析方法	张项学 (154)
企业组织结构设计的权变分析	赵西萍 (159)
途径分析方法的改进及应用	谭琳 齐二石 (166)

预测、评价与决策

预测研究的回顾与展望	陈玉祥 李丰 (171)
------------------	--------------

一种新的二元模糊优先关系上的决策模型	陈宏	(175)
具有不确定性决策问题的源模型分析方法	陈秉正	(181)
计量经济模型选择准则问题及其综述评价	高仁祥 钟登华	(187)
技术引进项目经济评价的数学模型	杜本峰 赵广八	(193)
矢量指标动态规划的满意解方法	胡乐群 吴沧浦	(199)
定性决策的量化分析	黄利平	(209)
综合评价中权的级别稳定区间	焦辉东	(215)
非线性系统评价的若干方法研究	贾理群	(221)
灰权——灰色聚类方法及工程应用	廖灿平	(226)
多货源凸订货费用存贮系统	刘宝砚 顾基发	(232)
外国直接投资的系统评价方法及应用	刘星等	(235)
具有多目标的冲突分析方法及应用	孟波 陈珽	(242)
一类多人多目标决策问题:理论与方法	曲晓飞	(250)
克星循环存在条件的研究	钱天兵等	(259)
广义系统的微分对策问题	唐万生 李光泉	(265)
最优组合预测方法及其应用	唐小我	(271)
决策动力学的理论、方法和应用	汪寿阳 黄银忠	(276)
预测方法综述	王亮等	(282)
一种目标权的交互式多目标决策方法	夏洪胜等	(287)
评价技术进步的 DEA 模型	肖志杰	(292)
等级划分中的累加法	熊锐 曹银生	(298)
一类资源分配问题研究	石永恒	(304)
战略决策的方法——SAD 模型	叶宜强	(309)
判断与判断预测	张维 黄金根	(314)
层次分析法在中国的研究与展望	孙宏才	(320)
离散与连续混合多变量随机决策方法及其在水环境-经济系统中的 应用	张智光	(325)
评估评价可靠性的思想和内容初探	刘志峰等	(332)

计算机管理与决策辅助系统

从中国传统决策思维谈 DSS	席酉民 冯耕中	(338)
管理信息系统开发方法的选择	陈学中 刘金生	(343)
决策支持系统与人机接口	陈林龙	(348)
铁路投资决策支持系统的理论初探	蔡维亚	(352)
会计信息系统:问题与对策	傅新华	(358)
试论 DSS 开发中决策过程的分析方法	傅明	(362)
科研管理中专家评价系统的有效性	傅志奇 王晓红	(367)
模糊决策专家系统 FDES	韩建超	(374)

库存决策支持系统的建模及实例分析	何开伦 张宇 (381)
新一代智能化、综合性决策支持系统研究	李京山 吴坚忠 (388)
学生成绩管理的数学分析系统研究	李仲央 马京然 (393)
神经网络的知识获取	石山铭等 (397)
智能决策支持系统中的一种知识表征语言	王胜利 (403)
管理信息系统的新构想	王东辉 (407)
军事情报处理系统的方法和技术	余吉孝 (411)
建立有效的信息系统: 从数据处理型到辅助决策型的转变 ...	于立洋 董惠敏 (417)
专家系统在 C ³ I 中的应用初探	姚莉 (423)
REDSS 智能化决策支持系统在项目管理决策中的应用	英定文 (428)
一种基于知识的模型生成方法	党延忠 (435)
模型管理系统的一种实现技术	冯耕中 席酉民 (441)

系统理论

一般系统结构理论及其应用综述	林福永等 (447)
物质系统结构存在的充分必要条件	林福永等 (454)
边界条件对元胞自动器演化行为的影响	顾国庆 (460)
灰色大系统稳定性的判定	黄苏南 俞金寿 (467)
时变参数分岔与轨迹突变原理及应用	李孟军 (471)
灰色系统之不确定性的集论描述	孟广武 (477)
时间序列神经网络模型	孙宝成 刘锡荟 (483)
时变广义系统最优控制问题	唐万生 李光泉 (486)
一种典型的系统结构及其控制策略的优化分析	王毅等 (491)
经济控制论的新动态	吴冲锋 (497)
灰色系统的关联分析研究	王成军 (503)
旋转对称下双线性系统的结构及能控性	谢小信 (509)
系统可靠度最优分配的搜索算法	袁亚华 刘小冬 (515)
模糊线性规划中非线性隶属函数的处理	杨建青 徐南荣 (519)
集值映象与 Fuzzy 映象的 Ekeland 变分原理	张吉慧 (524)
系统重构性的结构生成方法	张颖 (527)
具有周期 T 的线性时变系统的稳定性	张雪峰 宋文安 (534)
模型选择: 现状与发展	张维 (539)
一种类神经网络模型及其学习算法初探	李丽明等 (544)

系统工程应用与其它

普通中等教育评价系统分析	陈朝泰 (550)
对我国道路交通近年来安全水平的定量评价	丁佑民 (555)
运用现代管理方法提高钻探工程经济效益	冯玉国 (561)

城市总体规划中系统方法的应用	高晓兵 (571)
灰色代数曲线模型在预测面化地区住房年需求中的应用	葛平武 (579)
灰色评估及其在中国农村消费研究中的应用	郭常莲 (583)
预测瓦斯爆炸危险性的专家系统的研制	傅兴华 (591)
应用灰色系统理论研究我国产业结构	韩朝 周宁 (598)
我国经济结构与通货膨胀的关系研究	何小鲁 (606)
石油产品供应系统的仿真模型	何宏 (612)
血清氨基酸谱经统计模式识别用于急性白血病的辅助诊断	洪鸣鸣 倪焱 (620)
飞行器外测系统的随机建模	胡绍林 (624)
论城市综合抗灾系统分析模型及新管理方略	金磊 (632)
大容量煤气管网的撕裂法求解	李奇等 (637)
具有 N 条支流的河网系统 2N 参数线性模型	陈循 (642)
自适应模拟教学系统	李维等 (648)
利用计算机模拟优化枢纽小运转列车的组织方案	李引珍 (656)
陕西省出口贸易结构与产业结构协调优化的研究	李垣 (663)
车流组织方案评价方法的探讨	厉国权 (671)
焦炉配煤优化决策数学模型再探	梁伦腾 (679)
定权灰色聚类与长葛县综合发展规划评估	刘思峰 (685)
区域综合发展规划规范化研究	罗波阳等 (691)
武器系统的效能分析	马明发 (696)
企业物料需求计划管理信息系统 CJMRP	裴钊 (701)
价值转移概率矩阵在石化产品成本分析中的应用	孙玉旭 (707)
渭河灌区水资源优化利用 MODP—聚合分解模型	唐爱华等 (712)
我国石油综合运输优化研究	王崇新 (719)
棉花烂铃病流行趋势预报的特征展开模糊近似推理模型研究	王昆 (725)
粮食生产及利用的决策研究	王卫华 (732)
铁路运营线路能力系统动态模型的研究	魏瑜 (738)
棉田烟蓟马种群密度动态数据多维时间序列预报模型	文新辉 牛明洁 (745)
产业结构优化的动力与机制	谢如贤等 (750)
乡镇企业环境管理区划方法及分区系统	徐海根等 (755)
高等学校教师系统模型与模拟	杨雷 (759)
运输企业营运车辆更新期的优化分析	杨雷 (766)
系统动力学在区域土地资源人口承载力中的应用	杨晓鹏 (773)
高校教师职称评审中的多层次群模糊综合决策方法	周明耀 (780)
国际收支调节的数理经济分析	谢赤 (788)
以项目为基础的工业发展规划的定量分析模型及应用	王延章 杨柏 (794)
协同学在农村经济发展战略研究中的应用	周世鹏 (800)

宏观调控模式及其策略分析

华中理工大学系统工程研究所 雷 明
武汉纺织工学院管理工程系 邹 培

一、引言

建立正确的宏观调控模式,以实现计划经济与市场调节的有机结合,保证国民经济长期、稳定、协调地发展,是目前我国社会主义经济改革实践中一个亟待解决的问题。而要解决这一问题,就必须从国家现阶段有计划商品经济的特征出发,以市场为导向,用间接调控方式引导企业,通过科学的宏观调控模式,消除计划的主观随意性及市场的盲目自发性,宏观上搞好、微观上搞活。依照这一思想,我们认为诱导策略不失为国家进行宏观调控的一个有效手段。本文将在一类国家实施诱导策略特定市场体系下,对宏观调控模式进行分析。

二、模型建立

社会主义生产的最终目的是大力发展生产力,创造丰富的社会财富,充分满足广大人民的需要。尽管我国目前还处于社会主义初级阶段,但改革十年来,我国的商品经济发展相当迅速,部分商品市场已经出现供给充足的局面。从长远看我国的整个商品市场将一定会出现能充分满足消费者需求的局面。

这里假设整个市场按产品种类细分为许多类不同的产品市场,其中任意一个市场(单一品种市场)都能满足消费者需求,并且各产品之间不存在互补替代效应。又假设任一单一品种市场上有 n ($n \geq 2$) 个企业集团,各企业集团之间具有非合作的 Nash 平衡关系。在这样的市场条件下,国家通过实施一套税收(补贴)政策,来控制消费者实际收入、调节市场需求,达到宏观控制企业供给,引导企业在满足社会利益的前提下正确进行生产的目的。

假设市场需求函数为:

$$P = L(\bar{q}, I)$$

其中 $L(\cdot)$ 为一连续函数

$$\bar{q} = \sum_{i=1}^n \bar{q}_i$$

$$I = I_0 + i_0$$

P : 市场价格

$\bar{q}_i$: 企业 i 的产量. ($i = 1, \dots, n$)

$\bar{q}$: 市场总供给量

I : 消费者实际收入

I_0 : 消费者名义收入

i_0 : 消费者受国家税收(补贴)政策影响的收入部分, 称为可控收入。

现在我们就在这一市场体系下, 对国家宏观调控模式进行研究。

由于消费者可控收入 i_0 可以看作国家宏观调控策略的量化指标。为讨论方便起见将市场总需求函数改写为:

$$P = L(\bar{q}, i_0)$$

假设 $i_0 \in \bar{\Omega}_0 = \{i_0 \in \bar{R} | i_0^L \leq i_0 \leq i_0^H, i_0^L, i_0^H \text{ 为常数} \}$

其中 i_0^L : 消费者可控收入下限

i_0^H : 消费者可控收入上限

在市场活动中, 企业生产的目的是追求利润最大化, 其目标函数应是:

$$\begin{cases} \max_{q_i} f_i(i_0, q_i) = Pq_i - h_i(q_i) \\ \text{s.t. } (i_0, q_i) \in \bar{\Omega}; \quad \bar{\Omega} \subset \bar{R}^2 \end{cases} \quad (\text{I})$$

其中 $\bar{\Omega}_i = \bar{\Omega}_0 \times \bar{\Omega}_i$

$$\bar{\Omega}_i = \{ \bar{q}_i | 0 \leq \bar{q}_i \leq \bar{q}_i, \bar{q}_i \text{ 为常数} \}$$

$\bar{q}_i$: 现有生产要素供给、技术水平条件下, 企业 i 的最大产量。

$h_i(\bar{q}_i)$ 即企业 i 产量为 $\bar{q}_i$ 时的生产成本函数。

函数 $f_i(i_0, \bar{q}_i) = P\bar{q}_i - h_i(\bar{q}_i)$ 反映了企业 i 的净利润, 不失一般性, 假设它是严格凹函数

($i = 1, \dots, n$)

而国家宏观调控的目标函数为:

$$\begin{cases} \max_{(i_0, \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)} f_0(i_0, \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i(i_0, \bar{q}_i) - \frac{1}{2} c_0 i_0^2 \\ \text{s.t. } (i_0, \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) \in \bar{\Omega} \end{cases} \quad (\text{II})$$

其中 $\bar{\Omega} = \bar{\Omega}_0 \times \bar{\Omega}_1 \times \dots \times \bar{\Omega}_n$

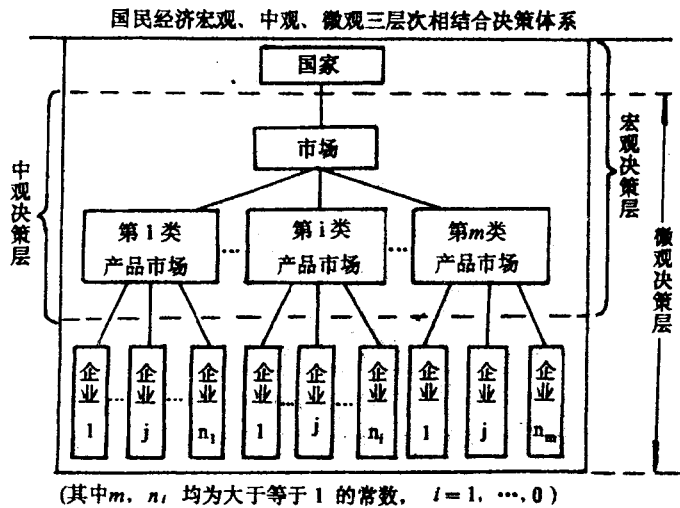
$$c_0 > 0, \alpha_i \geq 0, \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$$

函数 $f_0 = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i - \frac{1}{2} C_0 i_0^2$ 为各企业净利润的凸组合与国家实施策略所花代价(这里我们使用一个二次成本函数形式)的差值函数, 它是社会整体利益的体现。

一个以市场为导向的国民经济宏观调控模式, 意味着在计划决策上实行上统下活的体系, 建立完备的宏观、中观、微观三层次相结合计划决策体系。(如图所示), 国民经济宏观、中观、微观三层次相结合计划决策体系中, 宏观决策层是指: 国家从发展战略目标、方针以及社会总需求和总供给的平衡出发, 对财政、信贷、投资、消费、外汇、主要商品物资等进行总的决策; 中观决策层介于宏观和微观之间, 基础是市场, 它一方面根据宏观决策协调企业之间的经济活动, 另一方面为宏观决策的制定提供企业经济活动信息, 起着承上启下的作用; 微观决策层主体是企业, 企业作为法人进行生产经营决策。显然, 中观决策层本质上是市场调节体系, 不能算作一级独立的行政决策系统。所以, 宏观、中观、

微观三层次相结合计划决策体系实际上是一个二级递阶决策系统,其相应的策略具有二级递阶形式。

显然在这样的模式下,国家注重的是整个国民经济的全局利益,而企业则侧重自身利益。现实中同时实现社会利益最大化和企业利益最大化是比较困难的,这时国家必然会牺牲局部利益最大化而保证整个社会利益最大化。这就意味着国家要



找到一最佳决策方案 $(i_0^*, \bar{q}_1^*, \dots, \bar{q}_n^*)$, 即模型 (II) 的最优解。当国家决策为 i_0^* , 企业相应决策为 $(\bar{q}_1^*, \dots, \bar{q}_n^*)$, $(i_0^*, \bar{q}_1^*, \dots, \bar{q}_n^*) \in \bar{\Omega}$ 时, 则可实现社会利益最大比。然而这一方案往往也只具有理论意义, 因为:

1. 企业在制定决策时, 往往因信息滞后, 不能完全领会国家意图。
2. 并非所有企业都是顾全大局的理性决策者, 为追求自身利益最大化, 企业不依照 i_0^* 制定相应决策 $(\bar{q}_1^*, \dots, \bar{q}_n^*)$ 。

这就要求国家必须设计一宏观调控策略, 在兼顾企业自身利益的同时, 引导企业做出最有利于国家利益的决策。即制定一策略。

$i_0 = t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)$ 使得

$$\bar{q}_i^* \in \bar{\Gamma}_i \left\{ \bar{q}_i^* \in \bar{R} \mid \bar{q}_i^* \text{ 解 } \begin{cases} \max_{\bar{q}_i} f_i(t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_i) \\ \text{s.t. } (t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_i) \in \bar{\Omega}_i \end{cases} \right\} \quad (i = 1, \dots, n)$$

$i_0^* = t(\bar{q}_1^*, \dots, \bar{q}_n^*)$

这就是所谓的国家对企业行为宏观调控的诱导策略。

假设国家完全了解所有企业的决策行为特征, 即国家制定策略是在完全信息结构下进行的。同时, 各企业对国家宏观调控策略具有确定性反应的决策行为特征, 即当国家采取策略 $i_0 = t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)$ 时, 企业 i 的决策 $\bar{q}_i^*$ 满足 $P\{\bar{q}_i^* \in \bar{\Gamma}_i \mid i_0 = t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_i \in \bar{\Omega}_i, i = 1, \dots, n\} \equiv 1 (i = 1, \dots, n)$ 。则在上述条件下, 由模型 (I)、(II) 可知, 当国家实施策略 $i_0 = t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)$ 时, 我们可建立一类国民经济宏观、中观、微观三层次相结合递阶决策模型。

$$\begin{cases} \max_{\bar{q}_i} f_0(t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i(t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) - \frac{1}{2} c_0 t^2(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) \\ \text{s.t. } (t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) \in \bar{\Omega} \subset \bar{R}^{n+1} \end{cases} \quad (\text{III})$$

$$(c_0 > 0, \quad \alpha_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1)$$

$$\text{且 } \bar{q}_i \text{ 解 } \begin{cases} \max_{\bar{q}_i} f_i(t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_i) = l(\sum_{j=1}^n \bar{q}_j, t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)) \bar{q}_i - h_i(\bar{q}_i) \\ s.t. (t(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n), \bar{q}_i) \in \bar{\Omega}_i \subset \bar{R}^2 \end{cases}$$

$$(i = 1, \dots, n)$$

模型 (III) 可称为确定诱导型调控模式。

然而, 现实经济生活中, 市场活动是一个复杂的系统, 其中各种情况千变万化, 不仅受客观因素的制约, 而且还有大量人为主观因素的影响, 加之国家政策时间上的延迟性, 国家不仅不可能掌握各企业的决策参数, 而且对各企业整个的决策结构也难以有一个全面的了解, 即使在我国原传统的计划经济体制下, 国家的宏观控制过程大多也只能在不完全信息结构下进行, 从另一方面看, 仅用上述一个确定型递阶优化模型概括企业决策行为, 并认为它完全反映了企业决策行为特征, 也同样是难以令人信服的。

由于企业对国家宏观调控反应的不确定, 使得模型 (III) 具有很大局限性。针对这一问题, 我们将对宏观调模式作进一步分析。

企业对国家宏观调控政策反应的不确定, 是企业决策行为复杂化的一种主要表现, 面对这种情况, 国家为了使宏观调控切实可行, 政策具有一定的适应性, 就必须充分考虑企业决策的各种可能性, 把企业决策的这种不确定性做为制定宏观调控策略的一个主要依据, 使诱导策略合理有效。这里我们只对企业决策变量服从某一概率分布这一情况进行研究。

由于企业决策行为可以通过企业产量反映出来, 不妨假设市场上 n 个企业的产量均为随机变量, 并且通过市场调查、分析和预测知道其联合分布函数为 $G_{(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)}(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n)$ 。

此时, 国家宏观调控可解释为根据各企业决策行为遵循的联合分布, 从具有确定最优性的诱导策略集中 (即模型 (III) 最优解集), 找出一个有效 (这里指可以实现) 可能性大于某一阈值的策略加以实施, 从而实现在兼顾企业局部利益的前提下, 整个社会利益最大化。因此, 国民经济宏观、中观、微观三层次相结合计划决策模式可用一类随机优化模型来描述。

$$\begin{cases} \max_{\bar{q}} \bar{E}_{\bar{q}} f_0(t(\bar{q}), \bar{q}) = \int \dots \int (\sum_{i=1}^n \alpha_i f_i - \frac{1}{2} c_0 t^2(\bar{q})) g_{\bar{q}}(\bar{q}) d_{\bar{q}_1} \dots d_{\bar{q}_n} \\ s.t. t(\bar{q}) \in A' \\ p\{t(\bar{q}) \in \bar{\Omega}_0 | \bar{q} \sim \bar{G}_{\bar{q}}(\bar{q})\} \geq a \end{cases} \quad (IV)$$

其中 $c_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$, $0 \leq a \leq 1$

$$\bar{q} = \{\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n\}$$

$$\bar{\Omega} = \{(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) | \bar{q}_i \in \bar{\Omega}_i, i = 1, \dots, n\}$$

$i_0 = t(\bar{q})$, 为国家宏观调控策略。

$g_{\bar{q}}(\bar{q})$ 即随机向量 $\bar{q}$ 的联合分布密度函数。

A' 即国家宏观调控具有确定最优性的诱导策略集, 即模型 (III) 的最优化解集。

我们称模型 (IV) 为随机诱导型宏观调控模式。

三、策略分析

在上述宏观调控模式的分析过程中, 我们注意到, 无论是确定诱导型模式还是随机诱

导型模式，都要保证国家采取诱导策略这一前提。如何制定出合理有效的诱导策略，直接关系到宏观调控的成败，所以我们就必须对此进行研究。

诱导策略 $i_0 = i(\bar{q})$ 的具体形式可以是多种多样的，我们只研究仿射型诱导策略。

首先对确定诱导型宏观调控模式进行讨论。

$$\begin{aligned}\text{令 } \bar{\beta}(i_0, \bar{q}) &= (f_1(i_0, \bar{q}_1), \dots, f_n(i_0, \bar{q}_n))^T \\ \bar{\gamma}(i_0, \bar{q}) &= -\bar{\beta}(i_0, \bar{q}) = (-f_1(i_0, \bar{q}_1), \dots, -f_n(i_0, \bar{q}_n))^T \\ \bar{\Pi} &= \left\{ (i_0, \bar{q}) \in \bar{R}^{n+1} \mid \bar{\gamma}(i_0, \bar{q}) \leq \bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*) \right\}\end{aligned}$$

$(i_0^*, \bar{q}^*) \in \bar{\Omega}$ 为模型(II)的最优解，如 $(i_0^*, \bar{q}^*)$ 不唯一可任选一个；如 $(i_0^*, \bar{q}^*)$ 不存在，可选一对国家利益最有利的决策方案 $((i_0^*, \bar{q}^*) \in S \rightarrow \Omega$ 作为 $((i_0^*, \bar{q}^*)$

对于任意的 $(i_0', \bar{q}') \in \bar{\Pi}, (i_0'', \bar{q}'') \in \bar{\Pi}, 0 \leq \lambda \leq 1$,

$$\text{令 } (\tilde{i}_0, \bar{q}) = \lambda(i_0', \bar{q}') + (1-\lambda)(i_0'', \bar{q}'')$$

因为 $f_k(i_0, \bar{q}_k) (k=1, \dots, n)$ 是严格凹函数，

$$f_k(\tilde{i}_0, \bar{q}_k) \geq \lambda f_k(i_0', \bar{q}'_k) + (1-\lambda)f_k(i_0'', \bar{q}''_k)$$

当且仅当 $(i_0', \bar{q}') \neq (i_0'', \bar{q}''), 0 < \lambda < 1$ 时，不等号严格成立。

$$\begin{aligned}\text{则 } \bar{\beta}(\tilde{i}_0, \bar{q}) &= (f_1(\tilde{i}_0, \bar{q}_1), \dots, f_n(\tilde{i}_0, \bar{q}_n))^T \\ &\geq (\lambda f_1(i_0', \bar{q}'_1) + (1-\lambda)f_1(i_0'', \bar{q}''_1), \dots, \lambda f_n(i_0', \bar{q}'_n) + (1-\lambda)f_n(i_0'', \bar{q}''_n))^T \\ &= \lambda \bar{\beta}(i_0', \bar{q}') + (1-\lambda)\bar{\beta}(i_0'', \bar{q}'')\end{aligned}$$

当且仅当 $(i_0', \bar{q}') \neq (i_0'', \bar{q}''), 0 < \lambda < 1$ 时，不等式严格成立。

因此， $\bar{\beta}(i_0, \bar{q})$ 亦是严格凹函数，从而 $\bar{\gamma}(i_0, \bar{q}) = -\bar{\beta}(i_0, \bar{q})$ 为严格凸函数。

又 $\bar{\gamma}(i_0', \bar{q}') \leq \bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*), \bar{\gamma}(i_0'', \bar{q}'') \leq \bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*)$

$$\begin{aligned}\text{故 } \bar{\gamma}(\tilde{i}_0, \bar{q}^*) &\leq \lambda \bar{\gamma}(i_0', \bar{q}') + (1-\lambda)\bar{\gamma}(i_0'', \bar{q}'') \\ &\leq \lambda \bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*) + (1-\lambda)\bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*) \\ &= \bar{\gamma}(i_0^*, \bar{q}^*)\end{aligned}$$

当且仅当 $((i_0', \bar{q}') \neq (i_0'', \bar{q}''), 0 < \lambda < 1$ 时，不等式严格成立。

由此得， $((\tilde{i}_0, \bar{q}) \in \bar{\Pi}$ 即集 $\bar{\Pi}$ 为一严格凸集，

另一方面，显然由 $\bar{\beta}((i_0, \bar{q}))$ 可微，(因为 $f_k((i_0, \bar{q}_k)) = p\bar{q}_k - h_k(\bar{q}_k)$ 可微， $k=1, \dots, n$) 且 $\bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}((i_0^*, \bar{q}^*)) \neq 0$ ，(若 $\bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}((i_0^*, \bar{q}^*)) = 0$ ，则意味着 $((i_0^*, \bar{q}^*))$ 本身就是模型(III)的最优解，即只要国家宏观调控策略 $i_0 = i(\bar{q}) = i_0^*$ 时，而不需采取任何诱导策略就能保证同时实现国家全局利益和企业局部利益的最大化)可知， $\bar{\gamma}((i_0, \bar{q}))$ 可微但 $\bar{\nabla}_{i_0} \bar{\gamma}((i_0^*, \bar{q}^*)) \neq 0$ ，从而，在题设条件下，国家宏观调控最优仿射型诱导策略一定存在，且其表达式为，

$$i_0 = i(\bar{q}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*)$$

其中 $\bar{W}: \bar{\Omega} \rightarrow \bar{\Omega}$ 是满足条件，

$$\bar{W}^T \bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}((i_0^*, \bar{q}^*)) = \bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}((i_0^*, \bar{q}^*))$$

的线性算子。

因为 $((i_0^*, \bar{q}^*))$ 是模型(II)的最优解，如 $((i_0^*, \bar{q}^*))$ 不唯一，可任先一个；如 $((i_0^*, \bar{q}^*))$ 不存在，可选一对国家最有利的决策方案 $((i_0^*, \bar{q}^*) \in \bar{\Omega}$ ，作为 $((i_0^*, \bar{q}^*))$ ，从而由模型(II)和(III)求出国家宏观调控最优仿射型诱导策略系数 $\bar{W}$ (其中，当 $\bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}((i_0^*, \bar{q}^*)) = 0$ 时，则

$\bar{W}=0$), 进而得到具有确定最优性的仿射型诱导策略 $i_0 = t(\bar{q}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*)$.

现在我们再来看随机诱导型宏观调控模式, 由 $\bar{A}'$ 之定义及上述分析, 有

$$\bar{A}' = \left\{ t(\bar{q}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*) \mid \bar{W}^T \bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) = \bar{\nabla}_{\bar{q}} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) \right\}$$

其中 $\bar{W} = (w_1, \dots, w_n) \in \bar{R}^n$

$$\text{令 } t(\bar{x}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{x} - \bar{q}^*) \\ \bar{x} \in \bar{R}^n$$

显然线性函数 $t(\bar{x})$ 是一个 n 元波莱尔可测函数, 又因为 $\bar{q}$ 为 n 维随机向量, 所以国家宏观调控诱导策略 $i_0 = t(g)$ 是一随机变量.

记 $i_0 = t(g) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*) \triangleq \eta(\bar{q}, \bar{W})$

假设 i_0 的分布函数为 $G_{i_0}(i_0)$, 则

$$G_{i_0}(i) = \int \cdots \int_{\eta(\bar{q}, \bar{W}) \in \bar{\Omega}_0} g_{\bar{q}}(\bar{q}) d\bar{q}_1 \cdots d\bar{q}_n \triangleq \bar{K}_{i_0}(i_0, \bar{W}) \quad (*)$$

$$\begin{aligned} \text{从而 } & \bar{P}\{t(\bar{q}) \in \bar{\Omega}_0 \mid \bar{q} \sim G_{\bar{q}}(\bar{q})\} \\ &= \bar{P}\{i_0^L \leq \eta(\bar{q}, \bar{W}) \leq i_0^H \mid \bar{q} \sim G_{\bar{q}}(\bar{q})\} \\ &= \bar{P}\{\eta(\bar{q}, \bar{W}) \leq i_0^H \mid \bar{q} \sim G_{\bar{q}}(\bar{q})\} - \bar{P}\{\eta(\bar{q}, \bar{W}) \leq i_0^L \mid \bar{q} \sim G_{\bar{q}}(\bar{q})\} \\ &= \bar{K}_{i_0}(i_0^H, \bar{W}) - \bar{K}_{i_0}(i_0^L, \bar{W}) \end{aligned}$$

综上所述, 模型(IV)中的约束条件可转化为下列等价形式,

$$\begin{aligned} t(\bar{q}) \in \bar{A}' & \Rightarrow \begin{cases} t(\bar{q}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*) \\ \bar{W}^T \bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) = \bar{\nabla}_{\bar{q}} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) \end{cases} \\ \bar{P}\{t(\bar{q}) \in \bar{\Omega}_0 \mid \bar{q} \sim G_{\bar{q}}(\bar{q})\} \geq a & \Rightarrow \bar{K}_{i_0}(i_0^H, \bar{W}) - \bar{K}_{i_0}(i_0^L, \bar{W}) \geq a \end{aligned}$$

同样, 令 $\bar{E}_{\bar{q}} f_0(t(\bar{q}))$,

$$\bar{q} = \int \cdots \int_{\bar{q} \in \bar{\Omega}} f_0(i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*), \bar{q}) g_{\bar{q}}(\bar{q}) d\bar{q}_1 \cdots d\bar{q}_n = \bar{f}_0(\bar{W})$$

因此, 模型(IV)可转化为一普通优化模型,

$$\begin{cases} \max_{\bar{W}} \bar{f}_0(\bar{W}) \\ \text{s.t. } \bar{W}^T \bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) = \bar{\nabla}_{\bar{q}} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) \\ \bar{K}_{i_0}(i_0^H, \bar{W}) - \bar{K}_{i_0}(i_0^L, \bar{W}) \geq a \end{cases} \quad (V)$$

其中 $\bar{K}_{i_0}(i_0, \bar{W})$ 可由 (*) 给出. 所以, 当已知企业决策行为特征 $\bar{q}$ 的联合分布密度函数具体形式时, 由模型 (II) 及 (V), 我们就可求解出国家宏观调控最优仿射型诱导策略中的诱导系数 $\bar{W}$ (其中当 $\bar{\nabla}_{i_0} \bar{\beta}(i_0^*, \bar{q}^*) = 0$ 时, $\bar{W} \equiv 0$), 从而得到最优仿射型诱导策略 $i_0 = t(\bar{q}) = i_0^* - \bar{W}(\bar{q} - \bar{q}^*)$, 这一诱导策略具有:

- 确定最优性.
- 统计最优性: 使国家目标在某种统计意义下(这里指期望值)达到最优.
- 可靠性: 当企业决策行为不确定时, 诱导策略有效的可能性大于某一阈值 a .

四、结束语

本文基于诱导思想建立了确定诱导型宏观调控模式和随机诱导型宏观调控模式, 给出

了相应的最优仿射策略求解思路, 为完善我国宏观调控机制, 提供了一种有一定参考价值的分析方法. 然而, 由于笔者对这类问题的研究才刚刚起步, 加上篇幅限制, 还有许多问题有待进一步研究.

参 考 文 献

- [1] Zheng. Y. P, Basar T., Existence and Derivation of Optimal Affine Incentive Schemes for Stacklbery Games with Partial Information: A Geometric Approach, *Int. J. Control*, 35(6) 997-1101
- [2] Ho. Y. C., P. B. Luh and R. Muralidharan, Information Structure, Stackelbery Games and Incentive Controllability, *IEEE Trans. Aut Control* AC-26, 454-460
- [3] Deaton, A, Muellaner, T., *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press, 1987
- [4] 周茨、李扬举: 三次经济调整的若干思考, 《中国工业经济研究》, 1989 年第 6 期

技术改造总体效果的宏观评价及投资优化模式

福州大学 陈国宏

一、引言

技术改造作为实现内涵扩大再生产的主要手段,对当今之中国具有特别重要的意义。同时,技术改造又是一种固定资产再生产的重要方式,在社会主义经济条件下需要规则和引导,这就不可避免地存在着技术改造的宏观管理。

由我国社会制度所决定,技术改造的宏观管理之根本任务应该是:在有限资金的条件下,去寻求技术改造总体投资效果的优化。据此,本文认为技术改造的宏观决策过程必须注重以下两方面的工作:一是从技术改造目标出发,筹划资金的合理投向,以达到总体投资效果的优化;二是对投资的总体效果进行综合评价,以检验决策的正确性,及时为宏观调控提供信息。然而,这两方面恰恰是我国现行技术改造宏观管理中的两个薄弱环节。目前,我们各级政府职能部门在制定技术改造计划时,注意力仍较多地集中于具体项目的安排上,而对资金投向的决策,缺乏应有的定量分析,这就难以摆脱人为偏好对决策的影响,因此无法保证整体投资效果的优化。另外,在技术改造的效益分析上,目前仍停留于对具体项目的投资前评价,至于总体投资效果究竟如何,它对技术进步及产业结构究竟产生了怎样的影响,投资的决策部门心中无数,这对宏观调控极其不利。以上事实表明,目前我国的技术改造宏观管理机制还不健全,它无法从总体上保证通过技术改造,在合理分配有限资源的基础上,实现真正的内涵扩大再生产。为此,本文提出:为获得最佳投资效果,目前必须在我国技术改造的宏观管理程序中,引入总体投资效果的宏观评价,并应以优化资金分配为前提,加强投资前的宏观控制。

以下本文以工业部门为对象,就上述两个问题进行探讨。

二、技术改造总体效果的宏观评价

首先必须说明的是,本文所指技术改造总体效果的宏观评价,是以国民经济的部门或整体为研究对象,它具有两层含义:其一、从宏观的角度对被研究系统内各部门(或行业)的年度技术改造整体效果进行综合评价;其二、按年度对被研究系统技术改造总体效果进行评价。尽管这是一种事后评价,但由于技术改造具有周期短,见效快的特点,因此其评价结果对宏观调控仍是十分有意义的。

由于技术改造项目的投资与获益时间差平均约为一年[1],为此本文特定,按照以下方法获得的评价结果,是对上一年技术改造投资效果的鉴定。

(一)、指标体系的建立

从宏观管理的角度讲,技术改造的最终目标,主要有:1. 获得直接经济效益;2. 促进技术进步;3. 带来资源节约;4. 促进经济结构优化。因此,对其进行综合评价必须从