

380

非均衡经济计量 建模与控制

张世英 李忠民 著

天津大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

非均衡经济计量建模与控制/张世英著. —天津:天津大学出版社, 2002. 6

ISBN 7-5618-1615-4

I. 非… II. 张… III. 计量经济学 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 043602 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
印 刷 天津大学印刷厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 850mm×1168mm 1/32
印 张 11.5
字 数 300 千
版 次 2002 年 6 月第 1 版
印 次 2002 年 6 月第 1 次
印 数 1—1 200
定 价 19.00 元

序 言

本书涉及作者十余年来在非均衡经济的计量建模和控制两个方面的研究成果。这项研究工作得到两项国家自然科学基金——“社会经济系统非均衡模型的建模理论及其应用”(1991—1993年)和“社会经济系统非均衡调控问题研究”(1995—1997年)的资助。通过这两项基金的研究工作,在非均衡经济的计量建模和控制两个方面都获得了一系列创造性的成果,为推动数量经济方法的发展和在我国的应用作出微薄的工作。

在非均衡经济计量模型建模方面,我们提出并研究了变结构非均衡模型的概念和建模方法。在经济计量学的模型研究中,变结构模型研究是重要的研究领域。可以说,模型结构变化是社会经济系统中模型的基本特征。早在上世纪六七十年代一些计量经济学家,像 Quant, Zeller, Tsurumi 和邹至庄等人研究了回归方程中模型参数变化点的检测和检验问题。我们在这些工作的基础上,在上世纪 80 年代初系统地建立了变结构模型的建模理论并提出了处理变结构模型的两条途径:其一是基于“聚类”思想的分类建模方法,这是一条非贝叶斯途径;另一类是贝叶斯途径。从这两条途径出发,相继研究了线性回归模型、非线性回归模型、多状态模型、联立方程模型、时间序列协整关系及变结构误差校正模型、描述金融波动性的 GARCH 模型和 SV 模型等的变结构建模问题,以及在未知模型情况下的系统变结构分析方法,构成了较完整的系统变结构分析与变结构经济计量模型体系。本书第 4 章变参数非均衡模型建模方法是变结构模型分析方法在非均衡模型下的应用。

多市场非均衡模型建模的最大困难是数量众多的正态密度的多重积分问题。这个问题不仅对非均衡模型建模是个困难,而且

对许多经济计量模型的建模都是一道难关。本书利用国外近年发展起来的模拟矩方法比较好地解决了多市场非均衡模型的建模和动态非均衡模型的建模问题,克服了在建模中所遇到的多重正态密度积分问题。对正态密度函数的多重积分,本书还提出了一种新算法——数论仿真法。这是一种计算简便、实用、精度较高的方法,已得到工程界的应用。这些方法相信会对其他经济计量建模问题有所借鉴。

非均衡经济控制理论是我们开展非均衡经济数量研究开始就提出的一项研究内容。传统的经济控制论是建立在一般均衡理论基础上的,它以均衡方式研究市场的动态特性以及市场中供、需的价格调节过程,其研究重点为均衡价格的确定和均衡状态的稳定特性分析。在非均衡经济数量研究方面,迄今国内外大量相关研究也都是关于非均衡经济计量模型方面。虽然一些计量学家如 Quant 等人在研究非均衡模型时也涉及价格和数量调节问题,并建立价格和数量的调节方程,但也都是以计量经济学的方式给出价格和数量的调节方程。贝纳西则运用静态分析方法,从微观角度论证了非瓦尔拉斯均衡的存在性。在非均衡经济研究中,调节方程应该具有反馈调节的作用,不论数量或价格调节方程,它们不仅是实际经济规律的描述(计量分析),而且应该通过对数量和价格的不断反馈调节缩小并控制供需之间的矛盾(控制分析)。单纯从计量分析角度建立调节方程,对调节方程的机制、两种调节方式的特征以及相互关系将不可能进行深入讨论。在这一思想的支持下,我们开辟了经济控制论(包括生存控制)在非均衡经济中的应用研究。探讨了非均衡宏、微观市场的调控机制和非均衡经济系统的数量、价格调节过程分析。

非均衡经济系统是复杂社会经济系统的一个组成部分。为了实现对复杂社会经济系统的调控,我们引入生存理论和生存控制思想并与传统的经济控制理论相结合,以便在更一般的意义下讨

论其调控问题 and 经济状态的动态分析。

本书主要是以我们的研究成果为中心展开讨论的。为使本书体系完整,也提到国外经济计量学家在这个领域的一些研究工作,但这些内容只起到说明我们工作的作用。

在这里我特别感谢十多年来和我一道完成这两项国家自然科学基金的我的博士生和硕士生们。他们是(依时间顺序):何庆红、余国新、王雪坤、张辉东、李文捷、孙静、李忠民、刘子玲、刘立飞、林润辉、叶明确。

李忠民副教授参加了本书的写作工作,书中第7章和第9章的稿子是由他完成的,我只作了一些文字修饰。

本书的出版得到天津大学“211 工程出版基金”的资助,也得到了天津大学出版社的大力支持,在此谨一并致以衷心的感谢。

张世英

2001 年 12 月 25 日

目 次

第 1 章 非均衡经济建模基础	(1)
1.1 有效供求理论与多市场非均衡模型	(1)
1.2 市场间的溢出效应	(10)
1.3 市场聚合	(13)
1.4 非均衡模型的可解性	(17)
1.5 非均衡市场体系	(30)
第 2 章 非均衡市场计量模型建模方法	(33)
2.1 单一市场非均衡模型建模问题	(33)
2.2 多市场非均衡模型的建模问题(I)	(45)
2.3 多市场非均衡模型的建模问题(II)	(52)
2.4 中国消费品、劳动力、货币市场体系的非均衡模型	(62)
2.5 中国宏观消费品市场非均衡模型	(72)
2.6 高维正态分布函数的算法	(78)
第 3 章 非均衡市场建模的模拟矩方法	(87)
3.1 模拟方法概述	(87)
3.2 多市场非均衡模型的模拟建模方法	(98)
3.3 动态非均衡模型的模拟建模方法	(110)
第 4 章 变结构非均衡模型的建模方法	(130)
4.1 变参数(分段)非均衡模型及极大似然分类建模法	(130)
4.2 时变参数非均衡模型及最优移动窗极大似然建模法	(140)
4.3 变参数(分段)非均衡模型的贝叶斯分析	(145)

4.4	我国固定资产投资的变参数非均衡模型(1953—1987年)	(155)
4.5	我国钢材市场需求和供给分析(1953—1980年)	(161)
第5章	非均衡的检验	(168)
5.1	不带价格调节方程的非均衡模型的检验	(168)
5.2	带有价格调节方程的非均衡模型的检验	(177)
5.3	长期过度需求检验	(180)
第6章	非均衡经济调控机制分析	(187)
6.1	非均衡经济调控的微观基础	(187)
6.2	经济杠杆在政府调控中的运用	(190)
6.3	调控手段及运用	(195)
第7章	非均衡经济系统的调控	(198)
7.1	非均衡多市场的调控机制	(198)
7.2	非均衡微观市场的调控机制	(208)
7.3	非均衡宏观市场的调控机制	(219)
7.4	非均衡经济的最优控制与实证分析	(234)
7.5	非均衡市场的调控	(258)
第8章	非均衡经济系统的生存调控	(270)
8.1	生存理论与生存控制	(270)
8.2	非均衡市场的生存调控	(274)
8.3	非均衡经济系统的集成调控	(284)
8.4	复杂系统的集成调控问题	(293)
第9章	非均衡经济的动态分析	(297)
9.1	非均衡的动态实现	(297)
9.2	非线性非均衡蛛网模型	(303)
9.3	非均衡的价格调节	(325)
9.4	非均衡的数量调节	(336)
参考文献		(347)

第 1 章 非均衡经济建模基础

本章研究非均衡经济计量模型设定的基本问题。

1.1 有效供求理论与多市场非均衡模型

1.1.1 理想供求与有效供求

1. 理想供求

理想供给(notional supply)和理想需求(notional demand)是指行为人只考虑预算约束下,根据效用函数最大化原则所表达的供给和需求。它等同于一般均衡理论中的供给和需求的概念。以家庭为例,用规则问题表述如下:

$$(I) \begin{cases} \max U = Y_1^{\alpha_1} \cdots Y_n^{\alpha_n} (\bar{L} - L)^{\beta} M^{\gamma} & (1-1) \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY + M & (1-2) \\ L \leq \bar{L} & (1-3) \end{cases}$$

这里假定有 $n+1$ 个市场,包括 n 个商品市场和劳动力市场,式(1-1)为家庭的效用函数, Y_i 为对第 i ($i=1,2,\cdots,n$) 种商品的需求量, α_i 为效用指数, L 为劳动力的供给量, β 为闲暇的效用指数, M 为期末货币持有量, γ 为货币的效用指数;式(1-2)为家庭的预算约束, $\bar{M}$ 为期初的货币秉赋, W 为工资, P 为商品的价格;式(1-3)表示劳动力的供给量 L 不超过家庭拥有的劳动力秉赋 $\bar{L}$ 。

解规划问题(I)可得解向量 $(Y_1 \ Y_2 \ \cdots \ Y_n \ L \ M)^T$, 其中: Y_i 是第 i 种商品的理想需求, L 为劳动力的理想供给,分别记作 $\tilde{Y}_i^D$ ($i=1,2,\cdots,n$) 及 $\tilde{L}^S$, 则

$$\tilde{Y}_i^D = \frac{\alpha_i}{\sum_{j=1}^n \alpha_j + \beta + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + WL}{P_i} \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (1-4)$$

$$\tilde{L}^S = \bar{L} - \frac{\beta}{\sum_{j=1}^n \alpha_j + \beta + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + WL}{W} \quad (1-5)$$

2. 有效供求

有效供给 (effective supply) 和有效需求 (effective demand) 是指行为人同时考虑预算约束和市场可察觉的数量约束时, 根据效用最大化原则所表达的供给和需求。由于行为人所考虑市场范围的不同, 由此就产生了不同的有效供求方式, 主要有 Dreze 有效供求和 Clower 有效供求。在非均衡市场模型中主要应用 Ito 有效供求。

(1) Dreze 有效供求^[1]

仍以家庭为例, Dreze 有效供求是家庭除考虑预算约束外, 还已知所有商品及劳动力的可察觉数量约束, 根据效用最大化原则求解如下规划问题:

$$(II) \begin{cases} \max U = Y_1^{\alpha_1} \cdots Y_n^{\alpha_n} (\bar{L} - L)^{\beta} M^{\gamma} \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY + M \\ L \leq \bar{L} \\ Y_i \leq \bar{Y}_i \quad (i=1,2,\dots,n) \end{cases} \quad (1-6)$$

规划 (II) 的前三式与规划 (I) 相同, 只是多式 (1-6), 它表示第 i 个市场的可察觉约束, 式中 $\bar{Y}_i$ 为第 i 种商品的上限。通过解规划 (II), 可得 n 种商品的有效需求及劳动力的有效供给。

(2) Clower 有效供求^[2]

与 Dreze 有效供求不同, Clower 有效供求不仅仅是需要求解一个规划问题, 而是需要求解 $n+1$ 个效用最大化规划问题。在求解每个市场的有效需求 (供给) 时, 目标函数中只包含本市场及

期末货币持有量的效用,而不包含其他市场的效用;在考虑市场上的数量约束时,不考虑本市场的数量约束,而考虑其他市场的数量约束。用规划问题表示为

$$(III) \begin{cases} \max U = Y_i^\alpha M^\gamma & (i=1,2,\dots,n) \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY + M \\ Y_j \leq \bar{Y}_j & (j=1,2,\dots,i-1,i+1,\dots,n) \\ L \leq \bar{L} \end{cases} \quad (1-7)$$

对比规划(II),规划(III)目标函数中只含有第 i 种商品及货币的效用,式(1-8)与式(1-6)的差别仅在于是否包含 $j=i$ 的情况。解规划(III),可得第 i 种商品的有效需求,求解 n 次,得到 n 种商品的有效需求。

对于劳动力的有效供给,需解规划问题:

$$(IV) \begin{cases} \max U = (\bar{L} - L)^\beta M^\gamma \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY + M \\ Y_i \leq \bar{Y}_i & (i=1,2,\dots,n) \\ L \leq \bar{L} \end{cases}$$

由此,Clover 有效供求向量需分别取自 $n+1$ 个规划解,该有效供求无法保证满足预算约束。这是 Clover 有效供求定义方式的缺陷。

Clover 有效供求与 Dreze 有效供求一个共同的缺陷是,二者均无法给出分析解,因而就无法为多市场非均衡模型的建立提供基础。

(3) Ito 有效供求^[3]

假定有商品市场和劳动力市场两个市场,商品的理想需求 $\tilde{Y}^D$ 与劳动力的理想供给 $\tilde{L}^S$ 是下述规划问题(V)的解。

$$(V) \begin{cases} \max U = Y^\alpha (\bar{L} - l)^\beta M^\gamma \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY + M \\ L \leq \bar{L} \end{cases}$$

其解为

$$\tilde{Y}^D = \frac{\alpha}{\alpha + \beta + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + W\bar{L}}{P} \quad (1-9)$$

$$\tilde{L}^S = \bar{L} - \frac{\beta}{\alpha + \beta + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + W\bar{L}}{W} \quad (1-10)$$

Ito 有效供求保留了 Clower 有效供求的基本思想,即在求商品有效需求时,规划问题的目标函数中只包含商品及货币的效用,只考虑劳动力的数量约束;在求劳动力的有效供给时,规划的目标函数只包含闲暇及货币的效用,只考虑商品的数量约束。而 Ito 有效需求与 Clower 有效需求的不同,在于数量约束用交易量来体现。据此,可写出商品有效需求 Y^D 的规划问题为

$$(VI) \begin{cases} \max U = Y^\alpha M^\gamma \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL^* = PY + M \end{cases}$$

规划(VI)中 L^* 为劳动力的交易量,解此规划问题得

$$Y^D = \frac{\alpha}{\alpha + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + WL^*}{P} \quad (1-11)$$

$$M^{(1)} = \frac{\gamma}{\alpha + \gamma} (\bar{M} + WL^*) \quad (1-12)$$

求解劳动力有效供给 L^S 的规划问题为

$$(VII) \begin{cases} \max U = (\bar{L} - L)^\beta M^\gamma \\ \text{s. t. } \bar{M} + WL = PY^* + M \end{cases}$$

规划(VII)中 Y^* 为商品的交易量,解得

$$L^S = \bar{L} - \frac{\beta}{\beta + \gamma} \cdot \frac{\bar{M} + W\bar{L} - PY^*}{W} \quad (1-13)$$

$$M^{(2)} = \frac{\gamma}{\beta + \gamma} (\bar{M} + W\bar{L} - PY^*) \quad (1-14)$$

由式(1-9)、式(1-10)、式(1-11)及式(1-13),可得理想供求与有效供求的关系为

$$Y^D = \tilde{Y}^D + \frac{\alpha}{\alpha + \gamma} \frac{W}{P} (L^* - \tilde{L}^S) \quad (1-15)$$

$$L^S = \tilde{L}^S + \frac{\beta}{\beta + \gamma} \frac{P}{W} (Y^* - \tilde{Y}^D) \quad (1-16)$$

依据式(1-15)及式(1-16),可给出通常的两市场非均衡模型。推广类似讨论,可得出多市场非均衡模型^[3]。这类模型的特点是考虑了本市场之外其他市场数量约束所产生的影响。

1.1.2 对 Ito 有效供求的改进

Ito 方式的有效供求不能满足预算约束,这里对其进行改进,目的是使有效供求关系满足预算约束,并基于此建立市场的非均衡模型。为了避免符号上的混乱,将 Ito 有效供求记为 $Y^{D'}$ 和 $L^{S'}$,由式(1-11)及式(1-13)有

$$Y^{D'} = \frac{\alpha}{\alpha + \gamma} \frac{\bar{M} + WL^*}{P} \quad (1-17)$$

$$L^{S'} = \bar{L} - \frac{\beta}{\beta + \gamma} \frac{\bar{M} + W\bar{L} - PY^*}{W} \quad (1-18)$$

联系规划(VI)及规划(VII),在求解 $Y^{D'}$ 及 $L^{S'}$ 的过程中共有 2 个目标函数,没有满足预算约束相当于所需资源量(此处为货币量)超过了原始资源量,即初始货币乘赋 $\bar{M}$ 。为此,需解如下规划问题:

$$\begin{cases} \min U = M + PY - WL & (1-19) \\ \text{s. t. } Y^\alpha M^\gamma = Y^{D'^\alpha} M^{(1)^\gamma} & (1-20) \\ (\bar{L} - L)^\beta M^\gamma = (\bar{L} - L^{S'})^\beta M^{(2)^\gamma} & (1-21) \end{cases}$$

规划(VIII)中,式(1-19)为目标函数,可由式(1-2)直接得出,意在求出满足规划(VI)及规划(VII)目标函数极大值所需的最小资源量;式(1-20)及式(1-21)分别将规划(VI)及规划(VII)的目标函数之极大值作为本规划问题的约束条件。

规划(VIII)的解向量 $[Y \quad L \quad M]^T$ 是 L^* 及 Y^* 的函数。此外,在假定已知商品的交易量 Y^* 及劳动力的交易量 L^* 时,根据家庭预算约束得出

$$M^* = \bar{M} + WL^* - PY^* \quad (1-22)$$

作为一种特殊情况,假定规划解 $M = M^*$,而处理后的 M, Y, L 满足预算约束式(1-2),可得满足预算约束的有效供求分别为

$$Y^D = \frac{1}{\gamma(\beta - \alpha)P} [\alpha\beta\bar{M} - \alpha\gamma W\bar{L} + (\alpha\beta + \alpha\gamma)WL^* - (\alpha\beta + \alpha\gamma)PY^*] \quad (1-23)$$

$$L^S = \frac{1}{\gamma(\beta - \alpha)W} [\alpha\beta\bar{M} - \alpha\gamma W\bar{L} + (\alpha\beta + \beta\gamma)WL^* - (\alpha\beta + \beta\gamma)PY^*] \quad (1-24)$$

由式(1-9)、式(1-10)、式(1-23)及式(1-24)可得有效供求与理想供求满足

$$Y^D = \frac{\alpha}{\beta - \alpha} \tilde{Y}^D - \frac{\alpha\beta + \alpha\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} \frac{W}{P} (\tilde{L}^S - L^*) + \frac{\alpha\beta + \alpha\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{Y}^D - Y^*) \quad (1-25)$$

$$L^S = \frac{\beta}{\beta - \alpha} \tilde{L}^S - \frac{\alpha\beta + \beta\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{L}^S - L^*) + \frac{\alpha\beta + \alpha\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} \frac{P}{W} (\tilde{Y}^D - Y^*) \quad (1-26)$$

令 $\tilde{D} = P\tilde{Y}^D$, $D = PY^D$, $Q = PY^*$, $\tilde{l}^S = W\tilde{L}^S$, $l^S = WL^S$, $l = WL^*$, 则式(1-25)及式(1-26)变为

$$D = \frac{\alpha}{\beta - \alpha} \tilde{D} - \frac{\alpha\beta + \alpha\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{l}^S - l) + \frac{\alpha\beta + \alpha\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{D} - Q) \quad (1-27)$$

$$l^S = \frac{\beta}{\beta - \alpha} \tilde{l}^S - \frac{\alpha\beta + \beta\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{l}^S - l) + \frac{\alpha\beta + \beta\gamma}{\beta\gamma - \alpha\gamma} (\tilde{D} - Q) \quad (1-28)$$

以上只是取了一种特殊情况即 $M = M^*$, 目的是为了使得规划(VIII)得出分析解。由于规划(VIII)的解 Y, L 及 M 都是 L^* 及 Y^* 的函数, 因此, 在 L^S 及 Y^D 中必含有 $(\tilde{L}^S - L^*)$ 及 $(\tilde{Y}^D - Y^*)$ 这两项。 L^S 中至少有 $\tilde{L}^S$, Y^D 中至少有 $\tilde{Y}^D$, 至于各项前的系数却不一定如式(1-27)和式(1-28)所示。一般, 令各项系数为特定, 可写

出满足预算约束的有效供求与理想供求的关系式为

$$Y^D = a_1 \tilde{Y}^D + a_2 (\tilde{Y}^D - Y^*) + a_3 (\tilde{L}^S - L^*) \quad (1-29)$$

$$L^S = b_1 \tilde{L}^S + b_2 (\tilde{Y}^D - Y^*) + b_3 (\tilde{L}^S - L^*) \quad (1-30)$$

因此,在建立两市场非均衡模型时(在多市场情况也类似),除了包含其他市场数量的约束所产生的溢出效应外,还应包含本市场数量约束所产生的效应,称做“自身效应”。它区别于“溢出效应”,这是本书讨论所得出的重要结论。至于模型中各项系数,需具体辨识给出。

1.1.3 一种新定义的有效供求

综观上述,导致 Clower 有效供求及 Ito 有效供求不能满足预算约束的原因,在于有效供求的得出是通过求解多个极大效用函数的规划问题,尽管每个规划问题中都使预算约束起作用,但是最终有效供求向量的得出只是简单地取自多个规划解,而没有经过预算约束的处理,这样也就不能保证满足预算约束。

另外,在求解某一市场的有效供求时,只考虑其他市场的数量约束所产生的溢出效应,而不考虑本市场的数量约束所产生的效应。由于假定经济行为人是理性的,且约束是非控制的,那么行为人在表达某一市场有效供求时,不应该对本市场的数量约束视而不见。

基于以上原因,这里提出一种新的有效供求的定义方式。

1. 两市场情况

以家庭为分析对象,假定商品市场及劳动力市场的数量约束以其交易量来体现,即已知商品的交易量 Y^* 及劳动力的交易量 L^* ,相应地给定了期末货币持有量 $M = M^*$,如式(1-22)所示。将式(1-22)代入预算约束方程式(1-2),得新的预算约束方程为

$$WL - WL^* = PY - PY^* \quad (1-31)$$

在该预算约束下,家庭根据商品及闲暇的效用极大函数来表达的供求即为满足预算约束的有效供求,用规划问题描述如下:

$$(IX) \begin{cases} \max U = Y^a (\bar{L} - L)^\beta \\ \text{s. t. } WL - WL^* = PY - PY^* \\ L \leq \bar{L} \end{cases}$$

规划问题(IX)的解即为商品的有效需求与劳动力的有效供给,分别记为 Y^D 和 L^S , 可得

$$Y^D = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \cdot \frac{1}{P} (W\bar{L} - WL^* + PY^*) \quad (1-32)$$

$$L^S = \bar{L} - \frac{\beta}{\alpha + \beta} \cdot \frac{1}{W} (W\bar{L} - WL^* + PY^*) \quad (1-33)$$

由式(1-9)、式(1-10)及式(1-32)、式(1-33)可知,理想供求与有效供求的关系为

$$Y^D = \tilde{Y}^D + \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \frac{W}{P} (\tilde{L}^S - L^*) - \frac{\alpha}{\alpha + \beta} (\tilde{Y}^D - Y^*) \quad (1-34)$$

$$L^S = \tilde{L}^S - \frac{\beta}{\alpha + \beta} (\tilde{L}^S - L^*) + \frac{\beta}{\alpha + \beta} (\tilde{Y}^D - Y^*) \quad (1-35)$$

如令 $\tilde{D} = P\tilde{Y}^D$, $D = PY^D$, $Q = PY^*$, $\tilde{l}^S = W\tilde{L}^S$, $l^S = WL^S$, $l = WL^*$, 则式(1-34)及式(1-35)变为

$$D = \tilde{D} + \frac{\alpha}{\alpha + \beta} (\tilde{l}^S - l) - \frac{\alpha}{\alpha + \beta} (\tilde{D} - Q)$$

$$l^S = \tilde{l}^S - \frac{\beta}{\alpha + \beta} (\tilde{l}^S - l) + \frac{\beta}{\alpha + \beta} (\tilde{D} - Q)$$

2. 多市场情况

假定已知 n 种商品的交易量 Y_i^* ($i=1, 2, \dots, n$) 及劳动力的交易量 L^* , 相应地给定期末货币持有量 M , 有

$$M = M^* = \bar{M} + WL^* - \sum_i P_i Y_i^* \quad (1-36)$$

将式(1-36)代入式(1-2), 得到新的预算约束方程为

$$WL - WL^* = \sum_i P_i Y_i - \sum_i P_i Y_i^* \quad (1-37)$$

在该预算约束下, 家庭根据 n 种商品及闲暇的效用极大函数

表达的供求为有效供求,用规划问题描述如下:

$$(X) \begin{cases} \max U = Y_1^{a_1} Y_2^{a_2} \cdots Y_n^{a_n} (\bar{L} - L)^\beta \\ \text{s. t. } WL - WL^* = \sum_i P_i Y_i - \sum_i P_i Y_i^* \\ L \leq \bar{L} \end{cases}$$

规划问题(X)的解即为 n 种商品的有效需求及劳动力的有效供给,分别记为 $Y_i^D (i=1,2,\dots,n)$ 与 $\bar{L}^S$,可得

$$Y_i^D = \frac{\alpha_i}{\sum_j \alpha_j + \beta} \frac{1}{P_i} \cdot (W\bar{L} - WL^* + \sum_i P_i Y_i^*) \quad (1-38)$$

$(i=1,2,\dots,n)$

$$L^S = \bar{L} - \frac{\beta}{\sum_i \alpha_i + \beta} \frac{1}{W} \cdot (W\bar{L} - WL^* + \sum_i P_i Y_i^*) \quad (1-39)$$

由式(1-4)、式(1-5)、式(1-38)及式(1-39),可知理想供求与有效供求的关系为

$$D_i = \tilde{D}_i + \frac{\alpha_i}{\sum_j \alpha_j + \beta} (\tilde{L}^S - l) - \frac{\alpha_i}{\sum_j \alpha_j + \beta} \sum_j (\tilde{D}_j - Q_j)$$

$(i=1,2,\dots,n)$

$$L^S = \tilde{L}^S - \frac{\beta}{\sum_i \alpha_i + \beta} (\tilde{L}^S - l) + \frac{\beta}{\sum_i \alpha_i + \beta} \sum_i (\tilde{D}_i - Q_i)$$

对厂商进行平行讨论,可以得到 n 种商品的理想供给与有效供给,劳动力的理想需求及有效需求的关系为

$$S_i = \tilde{S}_i + \frac{\alpha'_i}{\sum_j \alpha'_j + \beta'} (\tilde{L}^D - l) - \frac{\alpha'_i}{\sum_j \alpha'_j + \beta'} \sum_j (\tilde{S}_j - Q_i)$$

$(i=1,2,\dots,n)$

$$l^D = \tilde{L}^D - \frac{\beta'}{\sum_i \alpha'_i + \beta'} (\tilde{L}^D - l) + \frac{\beta'}{\sum_i \alpha'_i + \beta'} \sum_i (\tilde{S}_i - Q_i)$$

因此,在建立 2 个以上市场非均衡模型时,不但包括其他市场数量约束所产生的溢出效应,还应包括本市场数量约束所产生的自身效应。据此,可得出多市场非均衡模型:

$$D_i = \tilde{D}_i + \sum_{j=1}^n r_{ij}^D (Q_j - \tilde{S}_j) \quad (1-40)$$

$$S_i = \tilde{S}_i + \sum_{j=1}^n r_{ij}^S (Q_j - \tilde{D}_j) \quad (1-41)$$

$$Q_i = \min(D_i, S_i)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

式中: $\tilde{D}_i, \tilde{S}_i$ 为理想需求和供给; D_i, S_i 为有效需求和供给; Q_i 为第 i 个市场的交易量。

对于 r_{ij}^D, r_{ij}^S , 当 $i \neq j$ 时为第 j 个市场的非均衡对第 i 个市场的溢出效应因子; 当 $i = j$ 时为本市场的自身效应因子。多市场之间的溢出效应可以采用其他形式, 将在下一节讨论。

1.2 市场间的溢出效应

在上一节讨论市场有效供求关系时阐述了市场间的溢出效应和市场自身的效应。溢出效应(spill-over effect)指在非均衡市场中, 一个市场的过度需求或过度供给对另一市场上有效需求和有效供给的影响。具体来说, 溢出效应可以描述一个市场的本期非均衡对其他市场非均衡的影响或一个市场上期的非均衡对本期自身或其他市场非均衡的影响, 分别称为同期溢出效应和不同期(动态)溢出效应。一般主要考虑同期溢出效应。

上一节从市场经济的微观基础出发, 研究了多市场非均衡模型中溢出效应的作用形式, 从而确定多市场非均衡模型的结构。从 Ito 有效供求理论出发, 溢出效应项是交易量与理想供需差的形式(式(1-40), 式(1-41))。下面从两个市场出发, 讨论在多个市场非均衡模型中几种不同的溢出效应形式。