文章编号：1000－582x(1999)04-0131－04

26

定向非均衡模型的估计*

131－134 F224.0

周 遥，李 刚
（苏州广播电视大学，苏州 215004）

摘 要：讨论了样本分割已知的一类非均衡计量经济模型——定向模型的估计问题。文中给出了一种估计方法，并证明了所作的调整满足无偏性要求。

关键词：非均衡模型；最小二乘估计；极大似然估计；无偏估计
中图分类号：F224.0 **文献标识码**：A

定向模型 估计法 计量经济模型

均衡是指相互抗衡的力量势均力敌，处于一种相对稳定的状态。市场均衡分析是通过市场价格连续不断地变动，交易者根据价格的升降，按各自的利益最大化的原则来调整其需求和供给，经过多次反复，最终使需求量和供给量相等，需求价格和供给价格相一致，达到市场均衡。要达到这种均衡，必须要求下列条件得到满足：1)每个交易者都能方便、及时地获取有关市场的全面、准确的信息；2)价格的升降完全是自由的、灵活的、迅速的，不存在任何政策的、法律的约束和限制；3) 存在一个特殊的行为人(类似于拍卖市场的拍卖人)，负责寻找均衡价格，在均衡价格被找到之前，市场上没有任何交易发生。然而，现实中的市场并不一定满足上面的条件。因此，交易也就不一定按均衡价格进行，市场不一定能出清。非均衡分析正是研究供求不相等的情况下市场将如何运行。

非均衡计量经济模型是对经济系统非均衡状态的定量描述，是非均衡理论与统计方法的熔合，它源于西方经济学家对市场经济中的非均衡分析。当交易按非均衡价格进行时，在模型中常常能发现总交易由总供给和总需求的最小值决定，处于市场短边的交易者能实现他们的意愿交易，处于长边的交易者则要受到配额的限制。依照总交易(实际销售量)与总供给、总需求之间的关系，可将非均衡模型分为两类：1) 实际销售等于需求量和供给量之最小者；2) 实际销售量不超过需求量和供给量之最小者。

在第1类非均衡模型中又可分为样本分割已知和样本分割未知两种。所谓样本分割已知，是指可以识别出观察到的实际销售量是需求量还是供给量，即可以判别出需求量和供给量何者为最小，从而可将样本观察值分割为反映需求量的数据和反映供给量的数据。本文中只讨论本分割已知的非均衡模型中的一种——定向模型的估计问题。

1 问题的提出

如用 D_t、S_t、Q_t 分别表示时期 t 的需求量、供给量和销售量，并且假定需求量和供给量何

---

* 收稿日期：1998-12-31
作者简介：周遥(1960-)、女，四川泸州人，苏州广播电视大学讲师。从事财经类课程的教学工作。

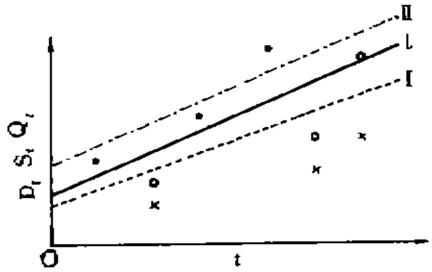
者为最小可以通过价格调控信息来识别。这样，定向模型可以描述如下：

$$\begin{cases} D_t = \alpha_0 X_{1t} + \alpha_1 P_t + \varepsilon_{1t} \\ S_t = \beta_0 X_{2t} + \beta_1 P_t + \varepsilon_{2t} \\ Q_t = \min(D_t, S_t) \\ Q_t = \begin{cases} D_t, 若 \Delta P_t \leqslant 0 \\ S_t, 若 \Delta P_t \geqslant 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$t = 1, 2, \cdots, n \tag{1}$$

其中：P_t 和 X_{1t}、X_{2t} 是外生变量；α_0、α_1、β_0、β_1 是待估计参数；ε_{1t}、ε_{2t} 是随机误差，它们满足最小二乘的各种假定；$\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$ 是价格增量，是第 t 期的价格 P_t 与第 $t-1$ 期的价格 P_{t-1} 之差。

现时的目的是要通过样本 Q_1、Q_2、…、Q_n 估计模型中的参数 α_0、α_1、β_0、β_1. 估计定向模型中参数的方法有多种，如极大似然法，最小二乘法等等。其中用最小二乘法估计时，通常的做法是将样本观察值分成两类，一类是供给量的全部数据，用以估计供给函数；另一类是需求量的全部数据，用以估计需求函数。但这种做法有明显的弊病，因为我们在估计供给函数时，舍弃了反映需求量的全部数据。而在估计需求函数时，又舍弃了反映供给量的全部数据，这不仅损失了大量的信息，而且作出的估计是在条件 $S_t \leqslant D_t$ 或 $D_t \leqslant S_t$ 之下得到的，与原意不合。由此看来，在作最小二乘时不能将一部分数据弃而不用。那么，是否可以直接用全部数据来作最小二乘呢？这样作也有问题，比如，若用全部数据来估计需求函数，其中真实反映需求量的数据是当然没有问题的，但另一部分反映供给量的数据总是比相应的需求量数据小。这样，在作最小二乘时，会因为使用了反映供给量的数据而致使回归直线偏低，如图1. 图中，回归直线 l 用"·"点和"◦"点作出，直线"Ⅰ"用全部观测数据的点作出，位置偏低，直线"Ⅱ"只用"·"点作出，位置偏高。两条直线均偏离了回归直线 l. 那么，毛病出在什么地方，妨碍最小二乘的原因究竟是什么呢？事实上，由于 $E\varepsilon_{1t} = 0$，$ED_t = \alpha_0 X_{1t} + \alpha_1 P_t$，而看到的却是 $Q_t = \min(D_t, S_t)$，$EQ_t \neq \alpha_0 X_{1t} + \alpha_1 P_t$，即 $ED_t \neq EQ_t$，两条回归直线不一样。进一步考察观察值 $Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$，对于反映供给量的数据，总有 $Q_t = S_t < D_t$，估计需求函数时，这些数据既不能舍弃，又不能直接使用，关键在于有一种方法能够尽量提取其中的信息。为此，容易想到，对于这些反映供给量的数据作一些补偿，对于真实反映需求量的数据也相应地作一些调整，从而将观察值修改得到新数据 $D_1^*, D_2^*, \cdots, D_n^*$，且使 $ED_t^* = ED_t$，然后用 D_t^* 代替 D_t 作最小二乘。这样就使得回归直线不致发生偏离，估计出的需求函数对客观实际的描述能力增强。笔者基于这种想法讨论模型中的需求函数的估计。



"·"点表示需求量数据；"×"表示供给量数据，相应的真实需求量数据用"◦"点表示。

图1 不同时期下的 D_t、S_t、Q_t 值和回归曲线

2 模型的估计

假定 ε_{1t} 是独立同分布的随机变量，共同的分布函数为 F. 对于不同的 $i, j(1 \leqslant i, j \leqslant$

ⅱ) S_t 非负，且 S_t、S_j 相互独立，S_t 的分布函数为 G_t. $\{\varepsilon_{1t}\}$ 与 $\{S_t\}$ 独立。

模型(1)中最后一个方程

$$Q_t = \begin{cases} D_t, & 若 \Delta P_t \leqslant 0 \\ S_t, & 若 \Delta P_t \geqslant 0 \end{cases}$$

为价格调控方程，其作用在于识别需求量和供给量何者为小。为方便计，用指示函数

$$\delta_t = I_{D_t < S_t} = \begin{cases} 1, & 若 D_t \leqslant S_t \\ 0, & 若 D_t > S_t \end{cases}$$

作为销售量的识别表示。现在观察到的是 $Q_t = \min(D_t, S_t)$　$\delta_t = I_{D_t < S_t}$

根据前一段的讨论，以 $$D_t^* = \delta_t \varphi_1(Q_t) + (1 - \delta_t)\varphi_2(Q_t) \tag{2}$$

代替 D_t，用最小二乘法估出 α_0, α_1. 事实上，$D_t^* = \varphi_1(D_t)$ 或 $\varphi_2(S_t)$，体现对需求量数据的调整和对供给量数据的补偿，这里的连续函数 φ_1、φ_2 应满足下面的条件：

1) $[1 - G_t(D_t)]\varphi_1(D_t) + \int_0^{D_t} \varphi_2(S_t) \mathrm{d}G_t(S_t) = D_t$

2) φ_1、φ_2 与 D_t 的分布函数 F_t 都无关，但可能依赖于 D_t.

对满足上述条件的函数 φ_1、φ_2 有：

$$\begin{aligned} ED_t^* &= E[\delta_t \varphi_1(Q_t) + (1 - \delta_t)\varphi_2(Q_t)] = \\ &\iint_{D_t \leqslant S_t} \varphi_1(D_t) \mathrm{d}G_t(S_t) \mathrm{d}G_t(D_t) + \iint_{D_t > S_t} \varphi_2(S_t) \mathrm{d}G_t(S_t) \mathrm{d}G_t(D_t) = \\ &\int_{+\infty}^{-\infty} [1 - G_t(D_t)]\varphi_1(D_t) \mathrm{d}F_t(D_t) + \int_{+\infty}^{-\infty} \left(\int_0^{D_t} \varphi_2(S_t)) \mathrm{d}G_t(S_t) \right) \mathrm{d}F_t(D_t) = \\ &\int_{+\infty}^{-\infty} \{[1 - G_t(D_t)]\varphi_1(D_t) \mathrm{d}F_t(D_t) + \int_0^{D_t} \varphi_2(S_t) \mathrm{d}G_t(S_t) \mathrm{d}F_t(D_t) = \\ &\int_{+\infty}^{-\infty} D_t \mathrm{d}F_t(D_t) = ED_t \end{aligned}$$

用这种方法作最小二乘需要确定满足条件1)、2)的函数 φ_1, φ_2. 事实上，有足够的选择以适应各种情况。下面举例说明：

例1　一般认为，真实需求数据准确地反映了需求量，在估计需求函数时应保持不变，只需将供给量数据作适当调整。即是说，我们在选取函数 φ_1, φ_2 时对真实需求数据保持原样，将反映供给量的数据抬高一些。假定 S_t 有连续的分布函数 G_t 和连续的密度函数 g_t, $g_t(S_t) > 0$. 那么，可以选取 $\varphi_1(Q_t) = Q_t$; $\varphi_2(Q_t) = Q_t + \dfrac{G_t(Q_t)}{g_t(S_t)}$.

于是 $$D_t^* = \delta_t Q_t + (1 - \delta_t)\left(Q_t + \frac{G_t(Q_t)}{g_t(Q_t)} \right) = \begin{cases} D_t & \delta_t = 1 \\ S_t + \dfrac{G_t(Q_t)}{g_t(S_t)} & \delta_t = 0 \end{cases}$$

例2　若平等对待需求量数据和供给量数据，可取

$$\varphi_1(Q) = \varphi_2(Q) = \int_0^Q \frac{\mathrm{d}u}{1-G_t(U)}$$

$$D_t^* = \delta_t\varphi_1(Q) + (1-\delta_t)\varphi_2(Q) = \varphi_2(Q) = \int_0^Q \frac{\mathrm{d}u}{1-G_t(U)}$$

3　几点说明

非均衡模型的估计,有多种方法,其中,最小二乘法在阐明非均衡模型的有关概念时很有用,但用这种方法估计定向模型有两个缺陷:

1) 在估计模型时,没有用样本期的全部数据。比如在估计需求函数时,只用了真实反映需求量的 $r(0 < r < n)$ 个数据,而对余下的 $n-r$ 个反映供给量的数据弃之不用,损失了大量的信息。

2) 获得的估计不满足一致性原则。即当样本容量趋向于无穷大时,所获的估计并不依概率趋向于它的真值。

文中所用的估计定向模型的方法本质上还是最小二乘法。用本法估计定向模型,是对以往所用的最小二乘法的极大改进。首先,估计时用了全部样本数据,信息的利用更充分。其次,由于修改后的数据 D_t^* 满足条件 $ED_t^* = ED_t$,回归直线不发生偏离,增强了需求函数对客观实际的描述能力。这就克服了通常最小二乘法的第一个缺陷。

至于估计的一致性问题,本文没有涉及。我国统计学家郑祖康教授在一种特殊的情形之下证明估计量 a.s. 收敛(由此必可推得依概率收敛,详见[3、4]).

参 考 文 献

[1] Jean-Pascal Benassy. Macroeconomics: an introduction to the non-walrasian approach. The Academic Press, 1986.

[2] 郁庆韩 . 非均衡计量经济模型的设定[J]. 数理统计与管理, 1990, (3): 62~65.

[3] 黎子良, 郑祖康 . 生存分析[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993, 92~116.

[4] ZHENG ZUKANG. Regression analysis with censored data[D]. PHD Dissertation, Columbia university, 1984.

The Estimation about a Type of Disequilibrium Model

LI Gang,　ZHOU Yan

ABSTRACT: A type of disequilibrium quantitative economic model i.e., an orientation model, that sample may be distinguished is discussed. Also a method of estimation is obtained. And the estimate is unbiased.

KEYWORDS: disequilibrium model; least square estimate; maximum likelihood estimate; unbiased estimate

(责任编辑　刘尚坤)