

文章编号:1000-582x(2001)02-0103-04

校准方法与计量经济方法的比较

周焯华, 张宗益, 欧阳

(重庆大学工商管理学院, 重庆 400044)

摘要:介绍了可计算的一般均衡(CGE)模型中确定参数的两种主要方法:校准方法与计量经济方法,并对两种方法进行了比较,分别论述它们的优缺点。得到的结论是在CGE模型中进行参数估计时采用“校准”方法和计量经济学方法相结合;对于刻画行为人的行为并对结果有重要影响的参数(如各种弹性)采用计量经济学方法来估计,其他的参数则利用所构造的社会核算矩阵(SAM)通过校准方法而得到。

关键词:可计算一般均衡模型;校准方法;计量经济方法

中图分类号: F 064.1; F 062.9

文献标识码: A

可计算一般均衡(CGE)模型在世界许多国家都得到了广泛的应用^[1-3],其大量参数的确定是其应用的主要问题。在CGE模型的应用中,确定参数的方法各不相同,但在大多数的CGE模型中参数的确定主要是使用校准方法和计量经济学的方法,或这两种方法的结合。我们将介绍可计算的一般均衡(CGE)模型中确定参数的两种主要方法:校准方法和计量经济方法,并对两种方法进行了比较,分别论述它们的优缺点。

1 校准方法的基本原理

在许多应用的CGE模型中,除少部分参数(主要是弹性参数)是用计量经济方法或其它文献研究结果等方法外生确定外,模型的大部分参数是用校准方法得到的。所谓“校准”方法是指在CGE模型中使用基准均衡的数据集并满足模型的均衡条件来确定模型参数的一种方法。举例对这种方法作一些说明。

例1 当我们采用Cobb-Douglas生产函数

$$X_i = A_i A_i^\alpha K_i^\beta \quad \alpha_i + \beta_i = 1, A_i > 0 \quad (1)$$

如果我们能用其他方法确定劳动力的产出弹性 α_i (资本的产出弹性 $\beta_i = 1 - \alpha_i$)。则在基准年份,总产出 X_i ,劳动力人数 L_i ,资本数量 K_i 均可知道,则有

$$A_i = \frac{X_i}{L_i^\alpha K_i^\beta} \quad (2)$$

例2 对线性需求函数LES:

$$C_i = \gamma_i + \beta_i (Y - \sum_{i=1}^n P_i \gamma_i) / P_i \quad (3)$$

这里 γ_i 为对商品 i 的基本需求,定义 $COM = \sum_{i=1}^n P_i \gamma_i$ 为总基本需求支出, Y 为消费总支出。

定义 $\varphi = \frac{Y}{Y - COM}$,外生参数,称为Frisch参数。从而LES函数变为

$$C_i = \gamma_i - \frac{\beta_i Y}{P_i \varphi} \quad (4)$$

因此,上述方程中会有两个参数 γ_i 和 β_i 需要估计。

给定平均预算份额 a_i 和支出弹性 ϵ_i ,则知边际预算份额:

$$\beta_i = \epsilon_i a_i \quad (5)$$

$\epsilon_i = \frac{d(c_i p_i)}{dr} \cdot \frac{r}{c_i p_i}$ 为支出弹性; $a_i = \frac{c_i p_i}{r}$ 为平均预算份额。

这是因为:

• 收稿日期:2000-09-30

基金项目:获世川良一基金资助

作者简介:周焯华(1968-),男,重庆人,讲师,重庆大学博士研究生,主要从事经济管理与优化研究。

$$\beta_i = \frac{d(C_i P_i)}{dY} = \left[\frac{d(C_i P_i)}{dY} \cdot \frac{Y}{C_i P_i} \right] \cdot \left[\frac{C_i P_i}{Y} \right] \quad (6)$$

则基本需求量能从下面得到

$$\gamma_i = \frac{Y}{P_i} \left(\alpha_i + \frac{\beta_i}{\varphi} \right) \quad (7)$$

$$\gamma_i = C_i - \beta_i (Y - COM) / P_i$$

而 $Y - COM = -\frac{Y}{\varphi}$

从而有:

$$\gamma_i = C_i + \frac{\beta_i Y}{P_i \varphi} = \frac{Y}{P_i} \left(\frac{C_i P_i}{Y} + \frac{\beta_i}{\varphi} \right) = \frac{Y}{P_i} \left(\alpha_i + \frac{\beta_i}{\varphi} \right) \quad (8)$$

2 校准方法与计量经济方法的比较

下面将把校准方法与计量经济方法进行比较。关于计量经济方法,其回归方程的表达式可表示为:

$$F(Y, X, \beta, \epsilon) = 0 \quad (9)$$

这里 Y 是内生变量向量, X 是外生变量的向量; β 为参数向量, ϵ 为随机误差向量。

参数向量 β 的确定经常是每个建模者所要面临的问题,它们可以通过计量经济方法估计出来,或采用其他研究的结果。然而我们把注意力集中于参数向量 β 确定的数学描述,即参数的选择以一个或多个 Y 和 X 的观测值为基础。因此,问题的数学描述在于给定函数形式 $F(Y, X, \beta, \epsilon)$ 以及一个或多个关于 Y 和 X 的观测值,以及对随机误差的合理假定,从而选择参数值使得其在某种意义上是“最好”的。

对于把随机因素包括在(9)式中,我们认为至少有两个因素:①任何模型不可能包括影响模型内生变量值的所有因素,因此 ϵ 表示被省略(忽略)的因素;②内生变量,甚至有时外生变量可能因为测量方法的原因而有误差。

在计量经济方法中, ϵ 一般假设服从正态分布, β 则用统计方法从方程(9)利用所有可能的 Y 、 X 的观测值来估计;而在“校准”方法中,在方程(9)中, ϵ 被简单地设为0, β 则通过关于 Y 和 X 的唯一基准均衡的观测值来估计。这就等于说在均衡时除了已包括在模型中的因素外绝对没有其他因素来影响模型的内生变量的值,而且在将来任何时候也没有其他因素,这显然是一个很强的假设。为了在某种程度上减少这个很强假

设的影响,一些建模者则使用不同方法、使用不同时期的观测数据来估计 β 的值,然后对其平均得到一个 β 的估计值。这个平均过程,尽管从某种意义上说相当于计量经济学的方法,但严格来说不是以计量经济学方法为基础。但无论如何,如果采用这个平均方法,那么“校准”方法的支持者所宣称的校准方法的主要优点——即满足基准期的一致性条件就会失去。

归纳起来,如果 $\hat{\beta}$ 是通过用校准方法估计的,则有:

$$F(Y, X, \hat{\beta}, 0) = 0 \quad (10)$$

即对基准时期的 Y 和 X 能一致成立,即一般均衡的一致性条件能满足。

如果 β 是用计量经济方法估计的,则有:

$$F(Y, X, \hat{\beta}, 0) \neq 0 \quad (11)$$

即一般均衡所要求的一致性不能被满足。

然而,接下来的问题是,即使我们接受在基准期以及未来时期 $\epsilon = 0$ 这个较强的假设,“校准”方法仍有问题。首先就是不可识别性,即对于给定的数据,我们不可能得到模型中所有的参数 β 。一般地,模型是否可识别依赖于模型的描述、数据的特点、观测值的数量等因素。当然计量经济学方法同样存在着不可识别的问题。

对于“校准”方法的不可识别问题(如图1),由于只有一个观测值(P_0, Q_0),不可能确定曲线 S 和 D 。因此“校准”方法不可能对供给、需求函数的斜率和截距进行唯一的估计。我们还必须依靠于外生的弹性参数信息。即使有了更多的观测值,能使用计量经济学方法,但模型的不可识别性同样存在,如图2。在图2中,由于数据的特殊性使得我们不能得到 S 和 D 的斜率和截距。

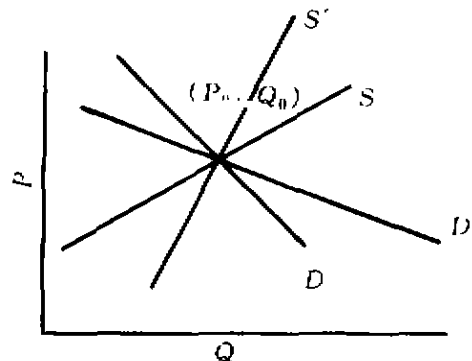


图1 单个观测值情形:供给、需求函数的不可识别

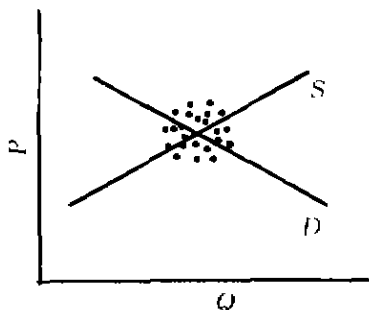


图2 多个观测值情形：供给需求函数的不可识别

对校准方法的第三个问题在于这种方法缺乏对模型可靠性和其参数的检验,如果参数用校准方法来得到,那么其参数值则对基准时期的选择是相当敏感的。如果这些参数从其他文献研究中得到,那么又将有一个较为严重的比较问题:即在所使用模型和其他模型的变量的含义以及模型的研究范围上有区别(甚至是很大的区别),例如其他模型可能是基于局部均衡而非一般均衡。

那么“校准”方法的优点何在,首先也是它最大的优点就是它对数据要求较低——只需要有一个观测值;第二点则是其容易简单性;即“校准”可使独立未知的参数很容易得到,且相对于计量经济学方法而言,它具有最小的计算和数据要求;第三是如果我们对模型参数的估计值作敏感性分析,其结果将会在一定程度上弥补“校准”方法不能进行统计检验的缺点;第四则是校准方法能满足基准均衡期的一致性要求,这也是其主要优点。

尽管 Mansur 和 Whalley (1984)^[1]曾提供了一个例子来说明计量经济学方法和“校准”方法产生同样的结果,但这并不足以证明“校准”方法是等同于(或优于)计量经济学方法。另外,计量经济学方法提供了误差估计,这能作为判断参数可靠性的基础。

笔者已比较了“校准法”和计量经济学方法的优缺点,下面将进一步对“校准法”进行探讨。首先,CGE模型的参数相当多,但能够对经济系统进行的观测次数非常有限的,由少数几次观察值确定的参数往往只适合短期均衡的情况,在长期均衡模型中,参数值可能失效。其次,校准法不仅要使用政府统计部门公布的数据,还需要借助于其他外生变量,尤其是需求弹性、替代弹性等,而这些外生变量是不能由“校准法”本身求出,这就使得“校准法”的应用要依赖于对需求弹性的测算等先期研究。在市场经济发达国家,对市场需求的比较重视,有不少测算弹性参数的方法和结

果。但到目前为止,需求弹性的测算方法并不统一,所得结果也有较大差异,因而使用不同的需求弹性将导致参数值出现较大差异,在市场经济不发达的国家,往往不重视对市场需求的比较研究,没有现成的数据可供使用,建模者要么亲自测算各种弹性参数(其工作量相当大),要么借鉴他人的结果。因此,对CGE模型参数校准的重要问题是加强对各种弹性参数的测算。尽管“校准法”有这些缺陷,目前它仍然是CGE模型中确定模型的参数的主要方法。

因此,笔者在进行参数估计时采用了“校准”方法和计量经济学方法相结合:一些刻画行为人的行为并对结果有主要影响的重要参数(如各种弹性)通过计量经济学方法来估计。这包括生产函数、要素需求函数、家庭需求函数、进口函数和出口函数中的弹性参数。其他的参数则一般主要利用所构造的社会核算矩阵(SAM)通过校准方法得到。

3 对CGE模型中的弹性参数的说明

在CGE模型中外生弹性值的确定是一个关键的问题。对弹性值的研究在各国经济学界都引起了广泛的关注。许多CGE模型均使用CES函数形式(每个部门)或其简化形式:C-D函数,因此在每个部门中要求出在资本和劳动力之间的替代弹性。由于C-D函数有两个重要的假设(李子奈,1992)^[4]:①要素的替代弹性为1;②具有规模报酬不变。而生产函数的应用之一就是研究要素之间替代的可能性,C-D函数由于要素的替代弹性为1因而不能满足这种要求。CES函数则是针对C-D函数的这一限制而提出来的。自从60年代早期CES函数的引入以来,人们对制造业的生产函数的替代弹性是否等于1进行了热烈讨论。如是替代弹性为1,则较为复杂的CES函数形式就能被较为简单的且具有单位1的替代弹性的Cobb-Douglas函数所替代。Arrow等人(1961)^[1]对制造业的CES形式的生产函数替代弹性进行了估计,其结果是替代弹性小于1,但劳动力和资本的替代弹性与1的差距在90%的置信水平上是不显著的。因此他认为这可作为CES函数能够被C-D函数替代的合理理由。

在Arrow等人之后,一些计量经济学家主要对美国用不同的研究方法对制造业的替代弹性,得出了不同的结果。用截面资料估计的替代弹性接近于1,而用时间序列估计的替代弹性则较小1,且用时间序列的结果是用截面数据所得结果的一半左右,而且替代弹性的估计值也随着所选择方程不同而不同,用资本

的边际产品方程估计的替代弹性往往比用劳动力的边际产品方程估计的小。对这些差异,人们提出了一些解释:如技术变化,在时间序列数据中的序列相关、投入因素的度量问题等原因,但到现在为止,没有任何一种单一的理由能够被广泛接受。Berndt(1976)^[1]利用6种不同的函数形式、不同的资本价格测量方法和两种估计方法对替代弹性进行了研究,得出的结论是“替代弹性的估计对不同的数据观测方法和数据结构是非常敏感的”。因此他认为对替代弹性的估计是很重要的。

Caddy(1976)、Piggott 和 Whalley(1980)^[1]收集了各工业部门分别利用截面资料和时间序列资料估计的替代弹性值,并将这两种估计值综合“中心趋势”,从而建立了各工业替代弹性的“中心趋势”表。我国目前还没有这方面的资料,因而这对我国进行这方面的研究是一个很好的参考。同时我们应该加强对这方面的研究。

4 小结

因此,我们^[5,6]在进行参数估计时采用了“校准”方法和计量经济学方法相结合:一些刻画行为人的行

为并对结果有主要影响的重要参数(如各种弹性)通过计量经济学方法来估计。这包括生产函数、要素需求函数、家庭需求函数、进口函数和出口函数中的弹性参数。其他的参数则主要利用本文所构造的社会核算矩阵SAM通过校准方法得到。另外,为了保证模型的一致性要求,要使被估计的CGE模型能再生基年均衡。通过这样的方法,我们的模型取得了较好的结果。

参考文献:

- [1] SCARF H, SHOVEN J. Applied General Equilibrium Analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [2] ZHUANG J. Market distortions in the Chinese economy from 1983 to 1988: An Applied general Equilibrium analysis [D]. Manchester: Manchester University, 1992.
- [3] GREGORY A, SMITH G. Calibration as estimation[J]. Economic reviews, 1990, 9: 57-89.
- [4] 李子奈. 计量经济学: 原理、方法和应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1992.
- [5] 周焯华, 张宗益. 中国经济的可计算一般均衡模型框架及分析[J]. 重庆: 重庆大学学报(自然科学版), 2000, 23(4): 111-114.
- [6] 周焯华, 张宗益. 分部门生产函数参数的估计[J]. 重庆: 重庆大学学报(自然科学版), 2000, 23(5): 142-145.

Comparison between Calibration Procedure and Econometric Estimation

ZHOU Zhuo - hua, ZHANG Zong - yi

(College of Business Management, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: The two methods of estimating parameter in computable general equilibrium (CGE) model are introduced and compared: the calibration procedure and econometric estimation. The conclusions are: the estimation of parameter in CGE model must use the calibration procedure coupled with the econometric estimation method; the elasticity of output with respect to labor input, the marginal expenditure share for households and price elasticity of export demand are estimated by econometric estimation method; and other parameters of the CGE model can be get by calibration procedure.

Key words: computable general equilibrium (CGE); calibration procedure; econometric estimation