

我国国民经济增长的政策干预分析

厦门大学计统系博士生
张瑞彬

一、引言

政策评价不仅是经济学研究的有机组成部分,也是宏观经济管理实践的重要内容。改革开放十几年来,我国国民经济飞速增长,综合国力不断增强,毫无疑问,这一喜人状况是实施改革开放政策所带来的直接结果。如何对这一政策进行评价,成为摆在经济学家和决策部门面前的重要课题。许多文章已从诸多方面进行了深刻的理论剖析,但利用实际统计资料进行实证研究的前例还不多见,本文拟应用干预分析模型(Intervention Analysis Model)从后一方面作一尝试。

干预分析模型是由美国威斯康辛大学统计系教授博克斯(Box)和泰奥(Tiao)于70年代提出的经济计量模型^①,主要用来从定量角度来评估干预事件(如经济政策的变化或突发事件等)对经济环境、经济过程或结果的具体影响,国内也有学者将该模型应用于我国农村经济体制改革的实效分析^②,但他们的模型是建立在随机时间序列ARMA模型基础上的,由于国民经济的增长一方面缘于政策干预调节的影响,另一方面又包含自然增长的趋势,因此本文把干预分析模型和一般的时间序列增长模型结合起来进行研究。在建模分析之前,需要说明以下几点:

1、国际上一般用GDP(或GNP)来反映一国的经济发展水平,但我国在1978年以前

没有进行该方面指标的统计,而建立干预分析模型需要有覆盖整个时期的统计数据,受资料限制并考虑到指标调整的难度与精度,本文分别采用了我国1952~1993年的国民收入和工农业总产值来建立模型^③。

2、1978年是我国一系列改革开放政策措施出台的始,自此,我国经济的发展呈加快趋势,因此,模型确定1978年为干预事件发生的开始时间。

3、由于国民收入和工农业总产值是按当年价格计算的,不便于进行对比分析,所以本文采用了按可比价格计算的国民收入指数和工农总产值指数(基期均定为1952年)。文中采用的数据全部来源于1993年和1994年《中国统计年鉴》,并稍作调整。

二、干预分析模型的建立

在对各种时间序列增长模型进行拟合优度的比较筛选之后,本文采用以下模型进行国民经济增长的干预分析,即:

$$(1) Y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^3 + z_t + e_t$$

式中, t 为自变量,表示时间; b 为待定参数; Y 为因变量,本文用国民收入指数或工农业总产值指数表示; Z 表示干预事件对因变量 Y 的影响,它的确定是整个模型的关键。具体探讨如下:

1、干预变量的形式

干预变量 I_t^T 是干预分析模型的基本变量,有两种基本表现形式:即一旦发生就会长期发生影响的持续性干预变量 S_t^T 和变量发生后只有短暂性影响的暂时性干预变量 P_t^T ,可用公式表示为:

$$(2) S_t^T = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \quad \text{和} \quad (3) P_t^T = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases} \text{对整}$$

① G. E. P. Box and G. C. Tiao, Intervention Analysis with Application to Economic and Environmental Problems, Journal of the American Statistical Association, March 1975, Vol. 70, No. 349, P70-79.

② 唐宇文:《干预分析模型及中国农业改革的干预分析》,《经济教学》1987年专刊。

③ 自94年起我国不再进行国民收入的统计。

上两式中, T 表示干预事件发生时间, I_t^T 为 S_t^T 或 P_t^T 两者之一, 易推出: $(1-B)S_t^T = P_t^T$, 其中, B 为后移算子, 即 $BS_t^T = S_{t-1}^T$ 。

2、干预分析模型的建立

干预事件的影响形式归纳起来基本上有四种类型^①, 经济系统受到的干预影响, 一般都可以用这四种形式或它们的某种组合表达, 可以概括为:

(4) $Z_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} I_t^T$, ω, δ 均为待估参数, I_t^T 含义同前。

据 1978 年前后的数据对比可知, 改革的影响是逐渐加强的, 其作用又是长期深远的, 故选用如下的模型:

(5) $Z_t = \frac{\omega}{1-\delta B} S_t^T$, 其中, $S_t^T = \begin{cases} 1, & 1978 \text{ 年及其以后} \\ 0, & 1978 \text{ 年以前} \end{cases}$

将(5)式代入(1)式, 得到整个国民经济增长的干预模型为:

(6) $Y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^3 + \frac{\omega}{1-\delta B} S_t^T + \epsilon_t$

3、模型的识别与参数估计

本文将全部数字资料分为二段: 第一段为 1952 ~ 1977 年, 该段数字是干预前的数据; 第二段为 1978—1997 年, 该段数字是带有干预影响的数据。另外, 在数据处理过程中, 由于 1958—1963 年及 1968 年受特殊事件影响, 造成经济异常波动, 这些年份的异常数据对于建立模型不利, 故将其删除。在对数据做了上述处理以后, 便可着手进行模型的识别和参数估计, 具体思路及步骤如下:

(1) 利用干预事件发生前的第一段数据, 建立一个一般时间序列增长模型; 然后利用模型进行外推预测, 把得到的预测值作为不受干预影响的数值; 再将第二段实际数据减去预测值, 得到干预影响的具体数值; 最后根据这些数值求估干预模型 Z_t 的参数 ω, δ

(2) 利用排除干预影响后的净化数列建立时间增长模型。

(3) 综合(1)、(2)组建干预分析模型。

三、干预分析模型的建模计算

1、对 1952 ~ 1977 年的国民收入指数(N)建立时间增长模型, 结果如下:

(7) $N_t = 94.2702 + 7.8744t + 0.01788t^3$
 $(10.4535) \quad (4.7146) \quad (5.2381)$
 $R^2 = 0.972 \quad R^2 = 0.969 \quad F = 278.084$

该模型的拟合度较好, 可以通过参数的显著性检验和整个回归方程的显著性检验。

2、分离出干预影响的具体数值, 求估干预模型的参数

运用通过检验的模型式(7), 进行 1978 ~ 1993 年国民收入指数预测。然后用实际值减去预测值得到的差值就是改革所产生的干预值, 记为 NZ 。求得具体数值为(见表一):

表一

时间	1978	1979	1980	1981
NZ	3.80	5.15	3.73	-6.04
时间	1986	1987	1988	1989
NZ	133.04	172.89	229.94	212.28

时间	1982	1983	1984	1985
NZ	0.83	19.23	64.25	117.49
时间	1990	1991	1992	1993
NZ	209.60	237.50	354.96	404.24

运用上列数据可估计出干预模型: $NZ_t = \frac{\omega}{1-\delta B}$ 的参数 ω 与 δ 实际上即为自回归方程 $NZ_t = \omega + \delta NZ_{t-1}$ 的参数。

估计结果, $\hat{\omega} = 14.3361 \quad \hat{\delta} = 1.1137$

3、计算净化序列(NN): 即消除干预影响后的序列, 计算方法为:

^① 详见冯文权《经济预测与决策技术》P357, 武汉大学出版社, 1990 年版)

表二

时间	1978	1979	1980	1981
PZ	4.31	3.12	-6.63	-43.52
时间	1986	1987	1988	1989
PZ	194.10	327.04	534.12	570.58
时间	1982	1983	1984	1985
PZ	-45.01	-30.35	44.90	157.57
时间	1990	1991	1992	1993
PZ	616.67	780.71	1275.04	1704.26

二个干预分析模型(10)和(11)中的参数 ω 都为正数,可见改革的干预影响是正向的。

四、运用干预分析模型进行预测

对干预分析模型式(6)进行适当的变换,于是有:

当 $t < T$ 时, $S_t^T = 0$, $Y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^3$;

当 $t \geq T$ 时, $S_t^T = 1$, $(1 - \delta) Y_t = (1 - \delta) b_0 + (1 - \delta) b_1 t + (1 - \delta) b_2 t^3 + \omega$;进一步推导,得到:

$$Y_t = \delta Y_{t-1} + (1 - \delta) b_0 + b_1 t - \delta b_1 (t-1) + b_2 t^3 - \delta b_2 (t-1)^3 + \omega$$

经过上述变换后,便可得到国民经济增长的干预分析模型的预测公式:

$$(8) \quad NN_t = \begin{cases} N_t - \frac{\omega}{1 - \delta} & (1978 \text{ 年及以后}) \\ N_t & (1978 \text{ 年以前}) \end{cases}$$

4、对 NN 建立时间增长模型,结果为

$$(9) \quad NN_t = 96.5956 + 7.5925t + 0.0182t^3$$

(8.197) (10.393) (24.589)

$$R^2 = 0.9932 \quad R^2 = 0.9928 \quad F = 2274.878$$

显然,该模型可以通过参数显著性检验和整个方程的显著性检验,因此,该模型是合理的。

5、组建干预分析模型

有了以上各步的参数估计后,可建立干预模型如下:

$$(10) \quad N_t = 96.5956 + 7.5925t +$$

$$0.0182t^3 + \frac{14.3361}{1 - 1.1137B} S_t^T$$

$$\text{其中 } S_t^T = \begin{cases} 0 & 1978 \text{ 年以前} \\ 1 & 1978 \text{ 年及以后} \end{cases}$$

应用同样的方法,同样的步骤,可估计出工农业总产值指数(P)的增长干预分析模型如下:

$$(11) \quad P_t = 82.5724 + 12.4782t +$$

$$0.440t^3 + \frac{19.8943}{1 - 1.3222B} S_t^T \quad (S_t^T \text{ 含义同前})$$

改革对工农业总产值指数产生的干预值 PZ 为

$$(12) \quad Y_t = \begin{cases} b_0 + b_1 t + b_2 t^3, & t < 26 \\ \delta Y_{t-1} + (1 - \delta) b_0 + b_1 t - \delta b_1 (t-1) + b_2 t^3 - \delta b_2 (t-1)^3 + \omega, & t \geq 26 \end{cases}$$

相应地,运用干预分析模型进行国民收入指数和工农业总产值指数的具体预测公式为:

$$(13) \quad N_t = \begin{cases} 96.5956 + 7.5925t + 0.0182t^3, & t < 26 \\ 1.1137N_{t-1} - 10.9829 + 7.5925t - 8.4557(t-1) + 0.0182t^3 - 0.0203(t-1)^3, & t \geq 26 \end{cases}$$

$$(14) \quad P_t = \begin{cases} 82.5724 + 12.4782t + 0.440t^3, & t < 26 \\ 1.3222P_{t-1} - 26.604 + 12.4782t - 16.4985(t-1) - 0.440t^3 - 0.0582(t-1)^3, & t \geq 26 \end{cases}$$

对 1994 ~ 2000 年的预测值为(见表三):

表三

时间 \ 指数	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
国民收入指数	1799.024	1906.96	2019.63	2489.13	2651.60	2823.65	3005.90
工农业总产值指数	3862.488	4177.44	4527.56	4848.03	5195.31	5574.48	5992.15

可见,干预的影响在今后几年内仍然存在,但增长速度已有所减慢,这和人们进行纯理论分析的结论是一致的。