

水利与社会经济联动和互动关系分析

顾强生

(河海大学技术经济学院 南京 210098)

摘 要 根据计量经济分析理论 ,建立了水利与社会经济联动和互动关系模型 .利用一般计量经济模型和对数计量经济模型给出了水利产业内部和与社会经济关系的定量算法 ,并对发展中的盐城市水利与社会经济的关系进行了实证研究 .结果表明盐城市工农业总产值和农村人均收入同群众投劳和水利投资均有很强的关联性和依赖关系 ,水利产业的投入对盐城区域经济 ,特别是农业经济的产出具有非常重要的作用 .

关键词 水利 ;社会经济 ;联动和互动关系

中图分类号 TV213 ;F22

水利是国民经济的基础设施和基础产业 ,其影响面大 ,发展牵动全局 .水资源开发利用与国民经济发展互相制约 ,水利产业在国民经济中的比重不到位 ,必将直接影响经济发展和社会稳定 .水利与国民经济必须协调发展 ,就要求水利必须贯彻水利产业政策 ,提高经济效益 ,壮大水利产业地位 .同时 ,水利要为国民经济和社会发展提供全方位服务 ,为社会提供更好的水利和生态环境 .因而从经济系统整体角度对水利和社会经济的关系作定量描述和定性分析 ,是一个很有意义的研究课题 .本文以江苏省盐城市为背景 ,建立水利产业内部经济模型及其与区域经济关系模型 ,为盐城市水利对社会经济影响提供一种定量的历史评价 .

1 计量经济模型的引入

计量经济模型是建立在大量实际数据的基础上 ,应用经济理论指导和统计学方法、数学方法、计算机技术 ,寻求隐藏在随机性后面的统计规律 ,以确定和分析变量之间统计关系的最常用工具 .这种工具可以帮助人们将经济活动中各变量之间的关系量化 ,检验有关假设 ,预测未来和对政策作出评价 .

含有 M 个影响因素与一个被解释变量的多元计量模型的一般形式可表示为

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_iX_i + \dots + b_mX_m + \eta \tag{1}$$

式中 : b_i ——待定系数 , $i = 0, 1, 2, \dots, m$; η ——随机扰动项 ,代表自变量以外的有助于说明 Y 变化的一切次要变量的总和 . Y 和 X 的数据是可知的 ,但随机扰动项则被认为是不可观察的 .

记

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{m1} \\ 1 & x_{12} & \cdots & x_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix} \quad \eta = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_n \end{bmatrix}$$

则有

$$\begin{aligned} Y &= Xb + \eta \\ b &= (X^T X)^{-1} X^T Y \quad \eta \sim N(0, 1) \end{aligned} \tag{2}$$

式中 : n ——观测样本组数 .

模型 (1) 中 ,参数必须是线性的 ,自变量不必如此 .例如 ,等式 (1) 表示的是一需求函数 , Y 可能代表这一需求数量的对数 ($\log Q$) , X_1 代表价格的对数 ($\log P$) , X_2 为收入的对数 ($\log I$) ,则表示成非线性的形式为

$$\log Q = b_0 + b_1 \log P + b_2 \log I + \eta$$

(3)

1.1 模型的参数估计和统计检验

模型(1)中的参数估计通常采用“ 最小二乘法 ”,以追求“ 最佳拟合 ”,使得残差的平方和极小化,而残差为真实值 Y 和由估计后的方程(1)确定的拟值 $\hat{Y}$ 之间的差.如果用 $b_0, b_1, \dots, b_m$ 代表模型(1)中的估计参数,那么 Y 的拟合值为

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m$$

(4)

对模型(1)的检验通常有“ 相关系数 R 检验 ”、“ F 统计量检验 ”、“ t 检验 ”、“ D.W. 统计量检验 ”等^[1].

1.2 经济分析预测

计量经济模型主要应用于三个方面:一是经济结构分析,即对经济变量之间的关系作出定量的测定;二是预测未来,即预测实际观测样本数据以外的某些经济变量的未来一些时期的数值;三是政策评价,即仿真各种政策的执行效果,以便对不同的政策方案进行比较选择.本文主要利用计量经济模型对盐城市水利与社会经济联动与互动关系进行实证分析.

2 盐城市水利与社会经济联动与互动关系实证分析

2.1 计量经济参数的选择

2.1.1 水利参数

反映国民经济体系中水利产业历史和现状的指标很多,从运行机制分析及本文的实际需要出发,笔者从水利产业的投入产出角度对水利参数进行选择.从投入要素侧面看,水利参数主要有各年度水利投资总额(K)和群众投劳土方(L),其他方面的投入皆可视为这两种要素投入的某种变形.从产出侧面看,水利产业的产出难以精确衡量,此外,在不影响分析结论的情况下,利用水利综合经营总收入(TR)作为水利产出参数,并以水利工程水费收入(WF)作为水利产出参数的一种辅助参数.具体数据见表 1.

表 1 盐城市水利和社会经济参数基础数据*

Table 1 Basic data of water conservancy and social economy of Yancheng City							
年份	投资总额 K /万元	群众投劳土方 L /亿 m^3	综合经营总收入 TR /万元	水费收入 WF /万元	国民生产总值 GNP /万元	工农业总产值 TIA^{**} /亿元	农民人均收入 PNI /元
1978	2 972	3.529 3			18.740	27.763(1970)	264
1979	2 937	3.494 1			21.370	31.669(1970)	365
1980	2 684	3.367 5			22.060	34.134(1970)	335
1981	1 863	2.516 6			25.270	39.104(1970)	287
1982	1 798	1.310 4			32.810	50.773(1980)	329
1983	2 027	1.256 0			35.550	55.009(1980)	482
1984	1 674	1.194 0		100	41.650	64.454(1980)	526
1985	1 666	1.125 0		200	46.020	75.330(1980)	572
1986	2 981	1.208 0	2 784.0	228	53.066	86.858(1980)	662
1987	2 266	1.271 8	4 156.0	290	64.187	102.158(1980)	759
1988	2 928	1.320 7	5 830.0	340	84.889	125.565(1980)	958
1989	3 363	1.262 9	7 985.0	603	94.455	136.507(1980)	1 105
1990	3 161	1.428 9	10 100.0	1 271	102.508	108.025(1980)	774
1991	5 433	2.045 6	10 748.1	1 000	110.260	251.760(1990)	847
1992	8 458	1.402 5	14 729.4	1 164	127.850	296.230(1990)	848
1993	7 086	1.366 3	25 521.8	1 290	167.140	275.090(1990)	1 077
1994	6 173	1.279 4	45 312.8	1 405	229.570	526.400(1990)	1 487
1995	6 560	1.486 0	63 915.0	1 531	310.000	737.510(1990)	2 081

* 资料来源于《盐城市统计年鉴》(1978 ~ 1995)、盐城市水利局历年财务报表、综合经营报表.
** 以后面括号中的年份为不变价的统计值.

2.1.2 区域经济参数

反映区域经济的指标是多种多样的.此处,选择国民生产总值(GNP),工农业总产值(TIA)和农民人均收入(PNI)作为区域经济参数,用以反映区域经济规模以及水利产业发展对区域经济的作用.具体数据见表 1.

2.2 盐城市水利产业内部模型实证分析

根据以上水利参数基础数据,利用计量经济的方法,通过 TSP 软件,可以建立如下计量经济模型(本模型

能够通过计量经济检验):

$$\left\{\begin{array}{l} \log TR = 0.193\,024\,8 + 0.407\,277\,9\log L + 1.831\,578\,6\log K \\ \qquad\qquad\qquad (1.013\,020\,5) \quad (1.244\,639\,3) \quad (3.392\,124\,6) \\ R^2 = 0.944\,310 \quad D.W. = 1.655\,624 \\ Ad.R^2 = 0.942\,684 \quad F. = 16.340\,030 \\ SMPL :1986 \sim 1995 \end{array}\right.$$

该模型表明,当群众投劳增加 1%时,水利经营总收入将增长 0.407%;当水利投资增加 1%时,水利经营总收入将增长 1.832%。盐城市的水利发展已开始走向资金密集型道路。由于群众投劳成本的增加,片面追求多投劳的做法已不是水利投入的最主要手段,追加水利投资对水利综合经营具有特别重要的意义。

辅助地利用水利工程水费收入作为水利产出,可以建立水利产业内部辅助经济计量模型,即

$$\left\{\begin{array}{l} WF = -252.991\,1 + 0.025\,2L + 0.167\,5K \\ \qquad\qquad\qquad (-1.349\,2) \quad (1.478\,6) \quad (2.864\,3) \\ R^2 = 0.587\,4 \quad D.W. = 1.522\,3 \quad F. = 4.981\,8 \\ SMPL :1986 \sim 1995 \end{array}\right.$$

该模型表明,当群众投劳增加 1 万元时,水费收入将增加 252 元;当水利投资增加 1 万元时,工程水费收入将增加 1 675 元。由于水费收入的政策性和各种人为因素的影响,故该模型仅是辅助性的(下同)。进一步地,可以建立对数模型如下:

$$\left\{\begin{array}{l} \log WF = -10.866\,5 + 1.160\,3\log K + 0.812\,2\log L \\ \qquad\qquad\qquad (-1.061\,6) \quad (3.112\,4) \quad (1.706\,6) \\ R^2 = 0.661\,3 \quad D.W. = 1.597\,9 \\ Ad.R^2 = 0.660\,4 \quad F. = 16.834\,6 \\ SMPL :1986 \sim 1995 \end{array}\right.$$

该模型表明,当投资增加 1%时,工程水费收入增长 1.1603%;当投劳增加 1%时,工程水费收入增长 0.8122%。

综合以上三组模型,可以知道,盐城市的水利产业发展仅靠投劳是远远不够的,必须加大水利产业的资金投入。

2.3 盐城市水利与区域经济实证模型

由于水利产业的外部性,本文未能全面反映水利投入与产出的定量关系。事实上,水利产业作为国民经济的基础产业,对区域经济的发展起着支撑性的重要作用。江苏省盐城市 1978 年到 1995 年水利参数和区域经济参数见表 2。

表 2 盐城市水利产业与经济参数
Table 2 Parameters of water conservancy and social economy of Yancheng City

年份	lnL	lnK	lnPNI	lnTIA	年份	lnL	lnK	lnPNI	lnTIA
1978	8.181 906	7.847 803	5.477 068	12.305 15	1987	6.976 667	7.843 821	6.604 236	13.783 82
1979	8.056 019	7.853 552	5.790 011	12.818 84	1988	7.115 238	7.794 462	6.745 122	13.947 76
1980	8.063 666	7.947 590	6.447 101	12.896 27	1989	7.192 585	7.968 029	7.021 091	14.164 03
1981	8.052 882	7.907 693	5.580 501	12.897 96	1990	7.149 323	8.133 707	7.139 261	14.236 91
1982	7.696 224	7.608 827	5.546 872	12.993 88	1991	7.285 490	8.139 183	6.332 039	13.907 50
1983	6.576 861	7.430 603	5.840 696	13.264 43	1992	7.703 363	8.557 908	6.727 763	14.886 51
1984	6.338 016	7.478 065	6.378 664	13.335 47	1993	7.318 624	9.024 630	6.748 986	15.081 53
1985	6.627 544	7.350 800	6.390 502	13.484 24	1994	7.179 834	9.029 671	7.113 545	14.945 45
1986	6.757 581	7.308 782	6.436 944	13.642 02	1995	7.087 026	8.913 295	7.503 184	15.637 02

利用计量经济分析,得出两组模型:

$$\left\{\begin{array}{l} \log TIA = 8.266\,7 + 0.853\,4\log L + 1.492\,4\log K \\ \qquad\qquad\qquad (5.528\,860) \quad (5.649\,6) \quad (9.407\,5) \\ R^2 = 0.890\,66 \quad D.W. = 1.811\,90 \\ Ad.R^2 = 0.890\,31 \quad F. = 55.490\,56 \\ SMPL :1978 \sim 1995 \end{array}\right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \log PNI = 4.7419 + 0.6219 \log L + 0.7778 \log K \\ \quad (3.2062) \quad (4.0334) \quad (4.9554) \\ R^2 = 0.7892 \quad D.W. = 1.0853 \\ Ad. R^2 = 0.7818 \quad F. = 17.6323 \\ SMPL : 1978 \sim 1995 \end{array} \right.$$

从这两个模型可以看出,工农业总产值(TIA)和农村人均收入(PNI)同群众投劳(L)和投资(K)均有很强的关联性和依赖关系.当投劳增加1%时,工农业总产值和农村人均纯收入分别增长0.8534%和0.6219%;当投资增加1%时,工农业总产值和农村人均纯收入分别增长1.4924%和0.7778%.这表明,盐城水利产业的投入对盐城区域经济,特别是农业经济的产出具有特别重要的作用.水利产业中的防洪、挡潮、调水和灌溉、排涝、降渍工程体系,有效地防治了洪涝、卤潮、碱渍的发生,从根本上改善了水环境,对盐城经济发展产生了巨大的社会效益、经济效益和生态效益.各种利益主体对此应有更加清醒的认识,并在经济行为方面进行有效的落实.

3 结 语

a. 水利与国民经济的关系非常密切,必须协调发展.应用本文提出的计量经济模型进行定量估计,寻求数据间的经济关系,比较符合实际,是一种科学有效的定量分析方法.从表面上看计算比较复杂,但在计算机的辅助下则较为简便.

b. 盐城市水利与社会经济模型实证分析表明,水利应加强自身能力建设,必须超前发展,为制定水利发展战略提供科学依据.

c. 水利与社会经济联动与互动关系是复杂的动态系统,涉及因素较多.本文研究的方法、模型的构建和经济参数的选择,将随着我国经济、科技、社会的发展和统计资料的丰富完善做相应的补充与修改,使之日臻科学和完善.

参 考 文 献

- 1 许长新,谢问兰.经济数量分析.南京:南京大学出版社,1994.26~37
- 2 郑垂勇.水资源与国民经济协调发展研究.南京:河海大学出版社,1996.111~115
- 3 Leontief. Input-Output Economics. (2th Edition). N Y: Oxford University Press, 1986. 26~58
- 4 顾强生.水利基础产业准市场经济体系与发展效率研究[学位论文].南京:河海大学,1996.54~69

Analysis of Jointly and Mutually Changing Relations between Water Conservancy and Social Economy

Gu Qiangsheng

(College of Technical Economics, Hohai Univ., Nanjing 210098)

Abstract According to the theory of numerical economics analysis, a model of jointly and mutually changing relations between water conservancy and social economy is established. By use of the general and logarithmic numerical economics model, quantitative calculation of relations between water conservancy industry and social economy is conducted. The analysis has been applied to Yancheng City water conservancy industry. The result shows that the industrial and agricultural output value and the average income of farmers are closely related to and strongly dependent on the investment and labor input of farmers in Yancheng. The input of water industry plays a great role in the development of the regional economy especially the output of agricultural economy of Yancheng.

Key words water conservancy; social economy; jointly and mutually changing relations