

1986~2006年重庆市农业技术进步贡献率的计量分析

王佳 余世勇 (西南大学经济管理学院, 重庆400715)

摘要 运用基于CD生产函数的增长速度测算模型,对重庆农业经济发展中技术进步的贡献度进行分析,得出重庆市1986~2006年农业技术进步贡献率为27.05%,并呈现稳步增长的趋势。但影响的主要因素是依然是物质投入。

关键词 农业技术进步; 索洛余值法; 技术进步贡献率

中图分类号 F302.5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)25-11129-03

Econometric Analysis on Contribution of Agricultural Technical Change in Chongqing from 1986 to 2006

WANG Jia et al (College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract The contribution of agricultural technical change to agriculture development was analyzed by means of Cobb-Douglas production function from 1986 to 2006. The results showed that the contribution of agricultural technical change to agriculture development in Chongqing was 27.05%, and that the contribution was growing steadily. But the main influencing factor was material capital.

Key words Agricultural technical change; Solow's residual method; Contribution of technical change

对技术进步发展趋势的讨论,一直是经济增长研究领域中的一个重要课题^[1]。专家学者对全国或某个地区一个时期内技术进步对农业生产增长贡献份额进行了研究,但是没有对重庆市农业技术进步贡献率进行分析。从现有文献的角度看,使用最广泛的模型是柯布-道格拉斯(Cobb-Douglas)生产函数(CD生产函数)和索洛(R.Solow)余值法相结合的方法。从测定方法的角度看,有些学者并没有选择土地投入要素作为变量,而是选择固定资产投资或利用农业生产过程中的增殖作为物质投入要素的变量。在笔者看来,这些做法有失偏颇。土地投入要素对农业产出具有很大影响,不应该排除在模型之外。物质投入要素变量不应该为固定资产投资,因为当年的固定资产投资并不是当年投入农业生产,而是要滞后一定时段;农业生产的增殖过程比较复杂,物质投入要素并不是对其施加影响的唯一要素,而且物质投入要素对增殖过程的影响程度也不好度量。因此,笔者对变量选择加以适当改进,对1986~2006年重庆市农业技术进步贡献率进行了计量分析。

1 材料与方

1.1 农业技术进步范畴界定 大多数学者认为,农业技术进步的内容既包括农业生产技术进步(又称自然科学技术进步),又包括农业经营管理技术和服务技术进步(又称社会科学技术进步)^[2]。通常把只包括前者的技术进步称为狭义的农业技术进步,二者都包括在内的技术进步称为广义的农业技术进步。该研究中提到的技术进步指广义的技术进步。

1.2 计量模型选择 20世纪50年代以来,技术进步对经济增长贡献的测量方法一直是经济学热门课题。该文采用的主要模型是柯布-道格拉斯生产函数(CD生产函数)和索洛余值法,将技术进步设定为剔除物质投入、劳动力、土地(或者其他变量)等要素对经济增长贡献之后所剩余的部分。计算步骤如下^[3]:通过CD生产函数求得各投入要素的弹性值;利用索洛余值法求得技术进步率,再用技术进步率与农业总产值增长率的百分比最终求得农业技术进步贡献率。具体的计算公式为:

$$\text{技术进步贡献率} = \frac{Y}{Y} - \sum_i \frac{X_i}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (1)$$

$$\text{技术进步贡献率} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \sum_i \frac{X_i}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \cdot 100\% \quad (2)$$

式中, \dot{Y} 、 \dot{X}_i 分别为产出和各种投入要素的年增量; $\frac{\dot{Y}}{Y}$ 、 $\frac{\dot{X}_i}{X_i}$ 分别为产出和各种投入要素的年增长率; $\frac{X_i}{Y}$ 为各投入要素的弹性值; $\frac{\dot{Y}}{Y}$ 为技术进步率。

这种测算方法有几个假定:规模报酬不变;希克斯(Hicks)中性条件;投入要素弹性固定;投入要素为存量。在具体建立模型过程中,鉴于农业生产特性,天气对其影响较大。由于农业政策因素的影响与技术进步融合在一起很难分离,所以该文暂不作处理。

因此,初步建立模型为:

$$\ln Y_t = A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln M_t + \delta t + u_t \quad (3)$$

式中, Y_t 为第 t 年农林牧渔业总产值; K_t 、 L_t 、 M_t 分别为第 t 年的物质投入、农业劳动力投入、土地投入; α 、 β 、 γ 分别为投入要素弹性; δ 为时间变量对产出的影响; u_t 为随机扰动项。

对式(3)进行线性回归,得到 α 、 β 、 γ 的估计值后,代入式(1)计算出 $\frac{\dot{Y}}{Y}$,进而用式(2)计算出技术进步、资本投入、劳动投入对经济增长的贡献率。

2 结果与分析

2.1 数据选用及处理 农林牧渔业总产值及投入要素数据主要来源于1987~2007年《重庆统计年鉴》和《中国统计年鉴》,基期年为1985年,并利用年鉴中可比价格指数作为剔除价格影响的重要参数进行处理(按照2000年不变价格)。

(1) Y 取重庆市农林牧渔业总产值平滑值。需要说明的是,2003年以后农林牧渔总产值增加了农林牧渔服务业,该研究剔除了2003~2006年农林牧渔服务业产值;由于受气候条件等的影响,农业产出年际间波动较大,笔者对2000年重庆市农林牧渔业总产值进行了前后3年的平滑处理。

(2) 物质投入包括生产过程中实际消耗的各种劳动对象(包括化肥、电、机械、种子、农药等费用)、固定资产折旧(农机具、设备、仓库、畜圈等的磨损)以及劳务费用(例如,设备维修费用、产品运输费用等)^[4]。由于劳务费用将计入到劳动力投资部分,且在物质投入中所占比例不大,故该研究的 K 值为农业生产过程中占有的产性固定资产存量的折旧和农业生产中物质消耗的加和。

(3) L 取当年末从事农业劳动力人数。

(4) M 取当年农作物播种面积和当年水产养殖面积之和。对于重庆市而言,无法收集林业中经济林的土地投入数据,且投入不大,而且草原面积对牧业产值增长的影响较小,其面积可忽略不计。

整理数据见表1。

表1 1986~2006年重庆市农业经济数据

Table 1 The agricultural economy data in Chongqing City during 1986-2006

年份 Year	农林牧渔业 总产值(Y) 亿元 Total output value of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery	物质 投入(K) 亿元 Material input	农林牧渔从业 人数(L) 万人 Number of employ- ees in agriculture, forestry, animal hu- sbandry and fishery	土地 投入(M) 万hm ² Land input
1986	258.10	80.63	1 090.70	327.18
1987	267.26	87.02	1 112.40	328.15
1988	278.50	92.30	1 121.11	332.90
1989	289.32	97.71	1 149.09	342.45
1990	300.00	101.58	1 171.05	348.27
1991	312.34	107.73	1 204.20	357.13
1992	327.21	111.01	1 211.44	356.78
1993	341.09	118.40	1 194.12	355.94
1994	355.71	127.31	1 180.38	354.18
1995	369.06	134.99	1 150.72	357.58
1996	381.44	144.28	1 133.31	363.68
1997	392.49	159.30	1 088.62	365.88
1998	402.09	175.82	1 080.72	366.83
1999	409.49	191.57	1 074.69	364.72
2000	418.23	200.84	1 062.46	364.73
2001	428.78	214.12	1 042.16	362.43
2002	441.47	227.67	1 014.30	353.38
2003	451.98	237.45	988.91	337.57
2004	466.01	248.91	981.00	350.48
2005	484.61	265.42	966.44	351.44
2006	494.95	280.03	958.38	355.90

注:资料来源于1987~2007年《重庆市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

Note: The data are from Chongqing Statistical Yearbook and China Statistical Yearbook during 1987-2007.

表2 1986~2006年重庆市农业技术进步贡献率测算结果

Table 2 The results of measuring the contribution rate of agricultural technology progress in Chongqing City during 1986-2006 %

年份 Year	产值增长率 Increase rate of output value	物质投入增长率 Increase rate of material input	劳动力增长率 Increase rate of labor force	土地增长率 Increase rate of land	技术进步率 Technological progress rate	技术进步贡献率 Contribution rate of technological progress
1986	4.83	7.90	1.83	0.77	0.88	18.13
1987	3.65	5.45	1.99	0.30	0.91	24.95
1988	4.21	5.93	0.78	1.45	1.07	25.46
1989	3.89	6.25	2.50	2.87	0.05	1.28
1990	3.39	4.90	1.91	1.70	0.54	15.88
1991	4.21	5.05	2.83	2.54	0.98	23.16
1992	4.76	7.07	0.60	-0.10	1.54	32.32
1993	4.24	6.67	-1.43	-0.24	1.44	33.97
1994	4.28	7.60	-1.15	-0.50	1.11	25.80
1995	4.85	8.11	-2.51	0.96	1.20	24.69
1996	4.36	6.78	-1.51	1.71	1.00	23.00
1997	4.90	9.21	-3.94	0.61	0.98	20.08
1998	4.15	7.53	-0.73	0.26	0.76	18.26
1999	2.84	4.05	-0.56	-0.57	1.22	43.09

接下表

2.2 模型计算 根据表1,运用EMews 5.1 对式(2) 进行估计。为了解决模型参数估计过程中出现的多重共线性问题、异方差问题和时间序列中的自相关问题,分别采用加权最小二乘法(WLS)和Cochrane-Orcutt 迭代法加以处理^[5]。从参数估计的一致性来看,各要素弹性符合重庆农业生产实践;对回归结果进行了Ramsey 的RESET 检验、邹至庄(chow) 检验和遗漏变量的似然比(LR) 检验^[6],该生产函数模型统计上显著,稳定性较好。

根据表1 可进一步计算有关指标的增长率,再运用式(1)和(2),计算各生产要素在经济增长中的作用,得出的结果见表2。根据计算结果,做出农业技术进步贡献率的趋势。由图1 可知,近20 年重庆的农业技术进步贡献率总体上不断上升,但存在阶段性、周期性波动。将计算结果和朱希刚^[2,4,7] 等测算的中国农业平均技术进步贡献率相比较,该文的计算结果略低。另外,该文计算出的重庆土地投入要素的产出弹性值为0.265,与中国科学院农业经济研究所课题组研究结果相比偏大。这是因为重庆土壤的肥力状况略好于全国平均水平。

3 结论与讨论

3.1 重庆农业技术进步对农业产出的影响已进入平稳增长期 以1989、1993、1999 年为拐点,将重庆农业技术进步贡献率的变动分为1986~1989、1990~1993、1994~1999 和2000~2006 年4 个阶段。出现这样的阶段性波动,除了自然灾害等偶然因素外,人力资本积累和农业技术进步起作用的滞后性是其重要的原因。自重庆直辖后,各种要素投入力度和频率加大。经过2 年时间的技术积累,农业技术进步的作用开始凸显,虽然中间略有波折,但总体趋势稳步上升。据此,重庆农业技术进步对农业产出作用明显,但离农业产出基本靠技术进步贡献仍有相当大的差距,需要持续加大农业技术投入,提高农产品的科技含量。

3.2 物质投入对重庆农业经济发展的贡献“举足轻重” 研究表明,物质要素投入的产出弹性为0.45,并且近20 年重庆农业经济增长超过60% 是依靠资金投入带动起来的,物质投

续表2

年份 Year	产值增长率 Increase rate of output value	物质投入增长率 Increase rate of material input	劳动力增长率 Increase rate of labor force	土地增长率 Increase rate of land	技术进步率 Technological progress rate	技术进步贡献率 Contribution rate of technological progress
2000	2.23	4.18	- 1.14	0.00	0.46	20.71
2001	2.82	5.24	- 1.91	- 0.63	0.83	29.23
2002	2.49	5.90	- 2.67	- 2.50	0.76	30.59
2003	3.28	7.95	- 2.50	- 4.47	1.14	34.64
2004	5.91	5.92	- 0.80	3.82	2.30	38.99
2005	4.39	6.10	- 1.48	0.27	1.72	39.15
2006	5.53	6.22	- 0.83	1.27	2.48	44.77
均值 Average	4.06	6.38	- 0.51	0.45	1.11	27.05

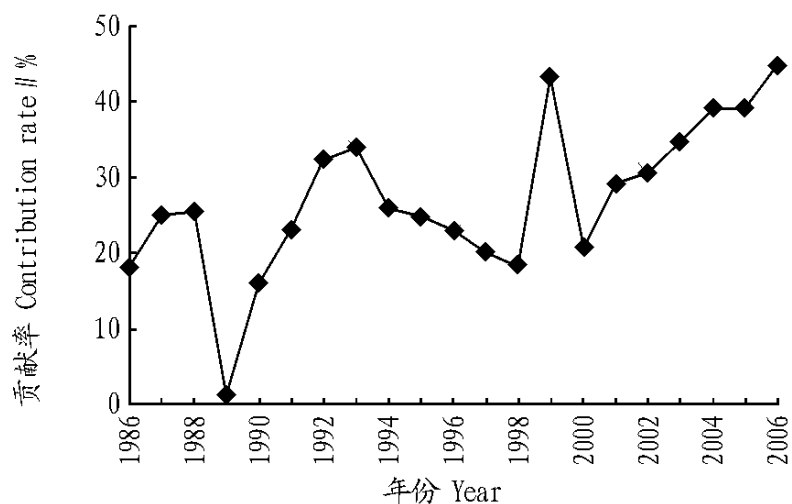


图1 1986 ~2006 年重庆市农业技术进步贡献率的变化

Fig.1 The changes of the contribution rate of agricultural technology progress in Chongqing City during 1986- 2006

入对重庆农业产出增长的贡献呈递增的趋势,但是,近年来增长速度减缓,进入了平稳增长时期。出现这种变化,再结合重庆农业发展阶段的转换,基本可以得出如下结论:从总体上看,在过去很长一段时期内,我国农业产出增长还属于物质投入推动型,即粗放型的经济增长,技术进步内生性表现相对不足^[8]。要使农业技术进步水平不断提高,抑制不利于农业增长因素的影响,延缓报酬递减规律发生作

(上接第11104 页)

因发展资源的争夺而引发社会矛盾。

3.6 咨询单位 规划设计单位、移民监理单位、移民监测与评估单位等在移民安置过程中处于智囊团的角色。他们在移民安置过程中受业主的委托,按照行业规范客观、中立地开展工作,发挥设计方案、寻找问题、监测评估等功能,以更好地促进移民安置工作。所以,这些单位在工作中投入了他们的智力资源,期望业主给予他们资金回报。潜在风险就是由于受能力、环境等主客观条件的影响,这些单位不能很好地完成业主委托的工作任务,导致业务涉及范围内移民安置工作出现问题。

3.7 工程建设单位 参与移民安置工程建设单位主要接受业主委托,对移民安置过程中工程项目进行施工。他们为工程建设付出人力、工具、材料等方面的投入。潜在风险是工程建设质量不合格、工程开展和竣工不能按照预定工期、工程项目付出得不到及时、足额回报等。

3.8 非政府组织 虽然非政府组织是否是水电移民安置的利益相关者仍值得商榷,但是他们确实对移民安置工作的开展发挥着一定的影响。非政府组织对于水电移民安置

用,就要持续、稳定地推进这种效应,政府应加快农业科学技术的研究和推广应用。

3.3 农业技术进步贡献率与政策导向密切相关 分析4 个阶段农业技术进步贡献率的变化和对应的政策环境,发现农业技术进步贡献率与政策实施力度有着正相关关系。主要原因可能是:目前,重庆农业作为弱质产业(与生产规模小、农民低素质、服务跟不上、市场不稳定相联系),农民是否采用新技术在很大程度上取决于农业从整体上是否有利可图,也取决于在政府主导下的农业技术推广服务组织是否获得政府支持,并且是否愿意和能够为农业生产提供技术服务。

参考文献

- [1] 孙中才. 农业技术进步趋势分析[J]. 农业技术经济,1994(5): 8- 10.
- [2] 朱希刚. 农业技术经济分析方法及应用[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [3] SLOWR M. Technical change and the aggregate production function[J]. Review of Economics and Statistics, 1957, 39: 312- 320.
- [4] 赵芝俊, 张社梅. 近20 年中国农业技术进步贡献率的变动趋势[J]. 农业经济导刊, 2006(9): 106- 114.
- [5] 格林. 计量经济分析[M]. 5 版. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [6] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [7] 顾焕章, 张景顺, 郑建华. 我国农业技术进步测定难点分析[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994.
- [8] 徐瑛, 陈秀山, 刘凤良. 中国技术进步贡献率的度量和分解[J]. 经济研究, 2006(8): 93- 103.

的影响主要表现在生存、权利和发展3 个方面,同时在信息提供、技术咨询、关系协调、管理监督、公众参与等方面也发挥主要作用^[7]。他们为实现组织所倡导的人权平等、环境保护、可持续发展等理念和目标,自己筹措人力、资金等资源。潜在风险主要表现为某些组织对于水电移民安置工作的理解不能反映社会主流,不能适应社会发展趋势,以致被社会认可的第三方地位被移民安置中的其他利益相关者所利用,误导或阻碍移民安置工作的正常进行等。

参考文献

- [1] 盛洪. 现代制度经济学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2003: 145.
- [2] 江志远. 项目核准制下的金沙江水电前期工作管理[J]. 中国三峡建设, 2005(6): 51- 55.
- [3] 余伦. 利益相关者合作逻辑下的资本机构选择[J]. 科技进步与对策, 2003(11): 119- 121.
- [4] FREEMAN R, EDVAR D. Strategic management: A stakeholder approach[M]. Boston: Pitman Publishing Inc, 1984.
- [5] CLARKSON M A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance[J]. Academy of Management Review, 1995, 20(1): 92- 117.
- [6] JOHN R. Risk analysis in project management[M]. English Edition Published by E&FN, 1994: 3- 17.
- [7] YOUNG N, WOO A. The nonprofit sector in China [M]. London: Charities Ad Foundation, 2000: 34.