

沪苏浙建筑业技术进步贡献率的计量与比较^{*}

吴伟巍, 李启明

(东南大学 建设与房地产研究所, 南京 210096)

摘要:从技术进步的含义出发,在 C-D 生产函数和索洛余值的基础上,利用回归分析得出江苏、上海和浙江的资本弹性系数和劳动力弹性系数,进而分别计算和比较了三个地区建筑业经济增长中的年技术进步贡献率和各年相对于 1995 年的技术进步系数。主要结论:江苏省建筑业基本处于规模效益不变的阶段,上海市建筑业处于规模效益递减的阶段,浙江省建筑业处于规模效益递增的阶段;以 1995—2003 期间年均技术进步贡献率排序的话,为江苏(2.096%)、上海(0.898%)和浙江(0.683%)。研究结果表明,苏沪浙建筑业的经济增长质量不容乐观。

关键词:创新型建筑业;技术进步;索洛余值;规模效益

中图分类号:F283 文献标志码:A 文章编号:1006-7329(2007)05-0154-05

The Measure of Technological Progress's Contribution of Jiangsu Construction Industry Compared with Shanghai and Zhejiang

WU Wei-wei, LI Qi-ming

(Department of Construction and Real Estate, Southeast University, Nanjing 210096)

Abstract:In order to build an innovative construction industry, it is important to firstly measure the current technological progress's contribution of Jiangsu Construction Industry. Beginning at the meaning of technological progress, this paper calculates the capital elasticity factor and manpower elasticity factor of Jiangsu, Shanghai and Zhejiang based on C-D function and Solow Remain. Then, it calculates the technological progress's contribution of these three districts. The main conclusion is that Jiangsu is at the stage of scale invariability, and Shanghai is at the scale decreasing stage, and Zhejiang is at the stage of increasing scale. Moreover, from the perspective of annual average technological progress's contribution, the ranking is Jiangsu (2.096%), Shanghai (0.898%) and Zhejiang (0.683%). It is worried that the increasing quality of three districts' construction industry are not very good.

Keywords:innovative construction industry; technological progress; solow remain; scale benefit

1 研究背景

关于中国建筑业的经济增长历来存在两种看法^[1]:一种观点认为中国建筑业的经济增长主要依赖投入的增加,效率并未有明显提高;另一种观点认为中国建筑业经济增长过程中效率有明显的提高。郭伟,任宏和张仕廉利用技术进步度量理论对国有建筑业企业的产出增长率作了分解分析,得到了外延产出占支

配地位和科技进步贡献率很低以及存在明显规模经济的结果^[2]。许远明和郑晓云认为国有建筑企业应当对技术进步有一个正确的认识,引起足够的重视,并选择适合自身发展战略的技术进步道路;政府应当采取鼓励性和强制性的措施推动建筑业技术进步^[3]。

建筑业技术进步与产出的关系是复杂的,一个重

^{*} 收稿日期:2007-03-25

基金项目:建设部 2006 年软科学研究项目(06-R3-5)

作者简介:吴伟巍(1981-),男,江苏连云港人,博士生,主要从事工程管理研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

要原因就是推动技术进步的因素是多种多样的。因此,在产出的增量中,只能扣除资本、劳动等要素投入所做的贡献,剩余的部分则视为技术进步,即广义的技术进步。由于我国区域经济差异较大,通过区域比较分析可以较为客观反映建筑业经济增长的质量。苏沪浙三地建筑业取得的成绩为世人瞩目,无论经济增长速度还是质量在全国均位于前列。因而选择苏沪浙进行比较和分析,可以得出更为有益的结论。

2 理论模型分析

2.1 技术进步的含义

“技术进步”有狭义和广义两种含义^[4]:(1)狭义的“技术进步”主要指生产领域和生活领域所取得的技术进步。(2)广义的“技术进步”是从经济学角度提出的,设备、原材料、能源动力、信息、土地、劳动力等多种投入要素可归结为资本(K)和劳动力(L)两大要素,当从产出增长中扣除劳动力和资本投入增加的作用后,所有其他因素作用的总和被称为技术进步,也就是说,除劳动力和资本投入增加使产出量增长之外,其他经济增长的所有因素均为技术进步。国内基本上都是从广义的角度研究各个行业或者城市地区的技术进步的,本文所指的也是一种广义的技术进步。

2.2 采用的理论模型分析

常用的理论模型包括 C-D 生产函数法,索洛余值法,前沿面生产函数法和数据包络分析法,相关研究已经比较了这几种方法的优缺点及各自的适用范围^[5]。

本文采用索洛余值法计算和比较江苏、上海和浙江建筑业的技术进步贡献率,采用这个理论模型主要有以下几个方面的考虑:(1)在检索到的 61 篇相关文献中,共有 39 篇用的是 C-D 生产函数或者索洛余值法,这种方法是国内外技术进步评价中最常用又是最有影响的方法,而且其经济意义明确、直观。(2)已有相关文献在数学上证明了 C-D 生产函数是唯一能够使均方估计误差达到最小的生产函数,而其他生产函数(如 CES 生产函数和超越对数生产函数)都不具有

这样的性质^[6]。(3)虽然此测度方法存在一些缺陷,但是用于比较苏沪浙建筑业经济增长中技术进步贡献率是可行的,这种方法提供了一种一致和可行的框架。

2.3 理论模型介绍^[7]

C-D 生产函数的一般形式是:

$$Q = AL^\alpha K^\beta \quad (1)$$

式中:Q 表示产出,L 和 K 分别表示劳动和资本投入量,A 则表示平均生产技术水平, α 和 β 分别是 Q 相对于 L 和 K 的弹性。对式(1)取对数,得:

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K \quad (2)$$

将统计数据代入(2)式即可确定参数 A、 α 和 β 。

索洛余值法就是利用 C-D 生产函数测算技术进步,对式(1)求导,经整理最后可以得到增长速度方程:

$$\frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{L}}{L} + \beta \frac{\dot{K}}{K} \quad (3)$$

式(3)可以用增量形式表示为:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \frac{\Delta L}{L} + \beta \frac{\Delta K}{K} \quad (4)$$

式(3)和式(4)表明,产出的增长是由劳动、资本投入的增加和技术水平的提高带来的。由此,在估算出(和(后,可以计算出相应的年技术进步贡献率。此模型的前提假设是:经济发展处于完全竞争条件下;技术进步为希克斯中性等等。虽然此模型存在一定的缺陷,但是用于比较苏沪浙建筑业经济增长中技术进步的贡献率是可行的。本文在这一框架下,估算和比较了苏沪浙 1995 年至 2003 年建筑业经济增长中的年技术进步贡献率。

3 苏沪浙基础数据的选取及计算与分析

3.1 苏沪浙建筑业投入产出基础数据选择

因为统计口径从 1996 年开始产生了很大变化,同时考虑到测算的实效性,本报告选取 1996—2004 年间《中国统计年鉴》中江苏、上海和浙江的建筑业统计数据。产出 Q 取苏沪浙各地的建筑业总产值,劳动投入 L 取各地的建筑业从业人数,资本 K 则取各地的固定资产和自有设备净值的和,得到基础数据(见表 1)。

表 1 苏沪浙建筑业投入产出基础数据 1995—2003

年份	江苏省			上海市			浙江省		
	产出	投入		产出	投入		产出	投入	
	Q	L	K	Q	L	K	Q	L	K
	亿元	万人	亿元	亿元	万人	亿元	亿元	万人	亿元
1995	537.214 5	99.62	129.424 7	391.416 6	58.4	79.949 4	353.661 7	63.01	93.218 4
1996	1 014.059 8	210.91	225.281 2	440.680 1	54.29	101.758 4	836.278	142.34	210.002
1997	1 071.609 4	206.65	261.524 9	552.416 1	58.55	108.877	877.354 6	139.45	251.920 6
1998	1 196.200 7	212.68	293.450 1	585.902	40.14	114.806 1	942.529 2	147.62	271.055
1999	1 329.985 3	219.97	335.037 4	568.303 6	38.53	120.162 3	1 128.281	156.85	301.078 8
2000	1 538.8416	227.46	367.617	622.356 5	35.1	120.958 8	1 383.765 8	171.05	327.072 5

续表

年份	江苏省			上海市			浙江省		
	产出		投入	产出		投入	产出		投入
	Q	L	K	Q	L	K	Q	L	K
	亿元	万人	亿元	亿元	万人	亿元	亿元	万人	亿元
2001	1 821.803 9	228.2	425.565	721.580 8	34.9	137.386 7	1 768.449	183.4	375.911 5
2002	2 199.516 4	248.42	577.010 9	822.273	41.97	235.307 3	2 282.990 6	198.84	422.737 4
2003	2 794.935 4	272.7	604.507 3	1 195.803 4	50.52	288.955 7	3 127.277 9	242.94	517.741 9

注:L 是年平均数,Q 及 K 按照当年价格计算。

总体来看,苏沪浙建筑业的总产值在 1995 年—2003 年间呈上升趋势。9 年间浙江省建筑业的总产值增长最快,江苏省建筑业次之,上海建筑业总产值增长最慢。江苏省和浙江省的劳动投入在这 9 年间总体上是稳步上升的,而上海市的劳动投入则在平稳中略有下降。江苏省和浙江省的资本投入增长比较快;上海市在 1995—2001 期间增长比较平稳,而 2002 年资本投入比 2001 年增长了 71.27%,2003 年比 2002 年又增长了 22.8%。

3.2 苏沪浙建筑业劳动产出弹性 α 和资本产出弹性 β 的估算

3.2.1 江苏省建筑业劳动产出弹性 α 和资本产出弹性 β 的估算 利用表 1 的基础数据,代入模型(1)和(2),在 SPSS11.0 的环境下回归计算得到江苏省 9 年的生产函数对数方程为:

$$\ln Q = 1.186 + 0.107 \ln L + 0.944 \ln K \quad (5)$$

(0.613)(8.987)

即 $Q = 3.274 0 L^{0.107} K^{0.944} \quad (6)$

式(5)下括号内为参数估计的 t 检验值,拟合方程的检验值见表 2。

表 2 拟合方程(5)的检验值(SPSS11.0)

检验项	R 值	R ² 值	R ² 值调整值	标准差	F 值
检验值	0.993	0.986	0.981	0.066 81	206.837

$\ln L$ 的系数的 t 检验值为 0.613,在 99% 的置信水平下, α 的估计值不能通过 t 检验,说明 $\ln L$ 对 $\ln Q$ 的影响是不显著的。所以取 $\alpha = 0$,重新计算,结果如下:

$$\ln Q = 1.428 + \ln K \quad (7)$$

(21.302)

即 $Q = 4.17 K \quad (8)$

表 3 拟合方程(7)的检验值(SPSS11.0)

检验项	R 值	R ² 值	R ² 值调整值	标准差	F 值
检验值	0.992	0.985	0.983	0.063 76	453.76

拟合方程(7)很好地通过了回归方程的显著性检验和回归系数的显著性检验。通过以上计算,得到江苏省建筑业 $\alpha = 0$ 和 $\beta = 1$, $\alpha + \beta = 1$,说明江苏省建筑业基本属于规模效益不变的阶段。

3.2.2 上海市建筑业劳动产出弹性 α 和资本产出弹性 β 的估算 利用表 1 的基础数据,代入模型(1)和(2),重复上述计算过程,得到上海市 9 年的生产函数方程为:

$$Q = 13.873 8 K^{0.777} \quad (9)$$

拟合方程(9)很好地通过了回归方程的显著性检验和回归系数的显著性检验(过程略)。得到上海市建筑业 $\alpha = 0$ 和 $\beta = 0.777$, $\alpha + \beta < 1$,说明上海市建筑业属于规模效益递减的阶段。

3.2.3 浙江省建筑业劳动产出弹性 α 和资本产出弹性 β 的估算 同理,通过以上计算过程可以得到浙江省 9 年的生产函数方程为:

$$Q = 0.995 8 K^{1.257} \quad (10)$$

拟合方程(10)很好地通过了回归方程的显著性检验和回归系数的显著性检验(过程略)。得到浙江省建筑业 $\alpha = 0$ 和 $\beta = 1.257$, $\alpha + \beta > 1$,说明浙江省建筑业属于规模效益递增的阶段。

3.3 苏沪浙建筑业技术进步贡献率的测算与比较

3.3.1 江苏省建筑业技术进步贡献率的测算 根据表 1 的基础数据,经过整理和计算可以得到江苏省建筑业投入—产出增量及年增长量(如表 4 所示)。同时,在 α 和 β 已经估算出结果的基础上,可以根据式(4)计算出每年相对于前一年的技术进步贡献率($\Delta A/A$)(如表 4 所示),即在相对于第 $(t-1)$ 年的基

基础上第 t 年的技术进步贡献率。例如在表 4 的计算结果中,江苏省 1996 年相对于 1995 年的年技术进步贡献率为 14.699%;2002 年相对于 2001 年的技术进步贡献率则为 -14.854%。

有关研究指出,技术进步贡献率的概念应该是一个在评价年份里的均值的概念^[5,7],则通过表 4 的计算数据,可以得到从 1995 年至 2003 年期间,江苏省年平均技术进步贡献率为 2.09%。但如果以 2.09% 的均值概念去计算江苏省 2003 年比 1995 年的技术进步贡献率,即 $[(1+2.09\%)^8-1] \times 100\% = 18.057\%$,则会存在一定误差,因为毕竟 2.09% 是计算出的均值,并不是每年的实际值。

为了更加准确地得出各个省份 2003 年在 1995 年基础上的技术进步贡献率,我们引入一个技术进步系

数 $A(t)$ 的概念,假设 $A(1995) = 1$,即假设 1995 年技术进步系数为 1,通过式(11)可以求出每年的 $A(t)$:

$$A(t+1) = A(t) \left[1 + \frac{\Delta A}{A(t)} \right] \quad (11)$$

进而, $A(t) - 1$ 的值即为第 t 年相对于起始年(1995 年)的技术进步贡献率。江苏省各年比 1995 年的技术进步贡献率如表 4 所示,如 1997 年相对于 1995 年的技术进步贡献率则为 2.755%;2003 年相对于 1995 年的技术进步贡献率为 12.249%。由此可见,通过此种方法算出的相对起始年份的技术进步贡献率要比用年技术进步贡献率推算的值(18.057%)要准确。

3.3.2 上海市和浙江省建筑业技术进步贡献率的测算 同理,可以得到上海(表 5)和浙江(表 6)建筑业投入一产出增量及年增长量、年技术进步贡献率,以及各年的技术进步系数。

表 4 江苏省建筑业投入一产出增量及年增长量(1995—2003)

年 份	ΔQ 亿元	ΔL 万人	ΔK 亿元	$\Delta Q/Q$ %	$\Delta L/L$ %	$\Delta K/K$ %	$\Delta A/A$ %	$A(t)$
1995	/	/	/	/	/	/	/	1
1996	476.845 3	111.29	95.856 5	0.887 626	1.117 145	0.740 635	0.146 99	1.146 99
1997	57.549 6	-4.26	36.243 7	0.056 752	-0.020 2	0.160 882	-0.104 13	1.027 554
1998	124.591 3	6.03	31.925 2	0.116 266	0.029 18	0.122 073	-0.005 81	1.021 586
1999	133.784 6	7.29	41.587 3	0.111 841	0.034 277	0.141 718	-0.029 88	0.991 064
2000	208.856 3	7.49	32.579 6	0.157 037	0.034 05	0.097 242	0.059 795	1.050 324
2001	282.962 3	0.74	57.948	0.183 88	0.003 253	0.157 631	0.026 249	1.077 894
2002	377.712 5	20.22	151.445 9	0.207 329	0.088 606	0.355 87	-0.148 54	0.917 782
2003	595.419	24.28	27.496 4	0.270 705	0.097 738	0.047 653	0.223 051	1.122 495

表 5 上海市建筑业投入一产出增量及年增长量(1995—2003)

年份	ΔQ 亿元	ΔL 万人	ΔK 亿元	$\Delta Q/Q$ %	$\Delta L/L$ %	$\Delta K/K$ %	$\Delta A/A\%$	$A(t)$
1995	/	/	/	/	/	/	/	1
1996	49.263 5	-4.11	21.809	0.125 86	-0.070 38	0.272 785	-0.086 09	0.913 906
1997	111.736	4.26	7.118 6	0.253 554	0.078 467	0.069 956	0.199 198	1.095 954
1998	33.485 9	-18.41	5.929 1	0.060 617	-0.314 43	0.054 457	0.018 304	1.116 014
1999	-17.598 4	-1.61	5.356 2	-0.030 04	-0.040 11	0.046 654	-0.066 29	1.042 037
2000	54.052 9	-3.43	0.796 5	0.095 113	-0.089 02	0.006 629	0.089 962	1.135 781
2001	99.224 3	-0.2	16.427 9	0.159 433	-0.005 7	0.135 814	0.053 906	1.197 006
2002	100.692 2	7.07	97.920 6	0.139 544	0.202 579	0.712 737	-0.414 25	0.701 143
2003	373.530 4	8.55	53.648 4	0.454 266	0.203 717	0.227 993	0.277 115	0.895 44

表 6 筑业投入一产出增量及年增长量(1995—2003)

年份	ΔQ 亿元	ΔL 万人	ΔK 亿元	$\Delta Q/Q$ %	$\Delta L/L$ %	$\Delta K/K$ %	$\Delta A/A\%$	$A(t)$
1995	/	/	/	/	/	/	/	1
1996	482.6163	79.33	116.7836	1.364627	1.259007	1.252796	-0.21014	0.789863
1997	41.0766	-2.89	41.9186	0.049118	-0.0203	0.19961	-0.20179	0.630475
1998	65.1746	8.17	19.1344	0.074285	0.058587	0.075954	-0.02119	0.617116
1999	185.7518	9.23	30.0238	0.197078	0.062525	0.110766	0.057845	0.652813
2000	255.4848	14.2	25.9937	0.226437	0.090532	0.086335	0.117914	0.729788
2001	384.6832	12.35	48.839	0.277997	0.072201	0.149322	0.0903	0.795688
2002	514.5416	15.44	46.8259	0.290956	0.084188	0.124566	0.134377	0.90261
2003	844.2873	44.1	95.0045	0.369816	0.221786	0.224736	0.087323	0.981428

3.3.3 苏沪浙建筑业年技术进步贡献率、技术进步系数比较与分析

(1) 苏沪浙建筑业年技术进步贡献率比较与分析

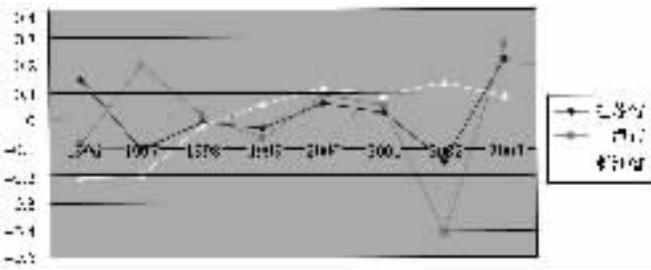


图 1 沪苏浙年技术进步贡献率比较(1995—2003)

江苏省建筑业年技术进步贡献率出现负值的年份有 4 个,出现正值的年份有 4 个,在 1997 年和 2002 年表现不佳(分别达到 -10.41%和 -14.85%);在 1996 年和 2003 年表现显著(分别达到 14.70%和 22.31%)。江苏省 9 年间的年均技术进步贡献率为 2.09%。

上海市建筑业年技术进步贡献率出现负值的年份有 3 个,在 2002 年表现非常不好(达到 -41.42%),主要原因在于 2002 年的上海建筑业的资金投入增长率达到 71.27%,而当年建筑业的总产值只增加了 13.95%;出现正值的年份有 5 个,在 1997 年和 2003 年表现显著(分别达到 19.92%和 27.71%)。上海 9 年间的年均技术进步贡献率为 0.89%(如果不考虑 2002 年和 2003 年,1995—2001 年期间上海的年均技术进步贡献率达到 4.18%;江苏只有 1.86%,浙江则为 -3.34%)。

浙江省建筑业年技术进步贡献率出现负值的年份有 3 个,在 1995 年和 1996 年表现不佳(分别达到 -21.01%和 -20.18%)出现正值的年份有 5 个,在 2000 年和 2002 年表现显著(分别达到 11.79%和 13.44%)。浙江省 9 年间的年均技术进步贡献率为 0.68%。

(2) 苏沪浙建筑业技术进步系数的比较与分析

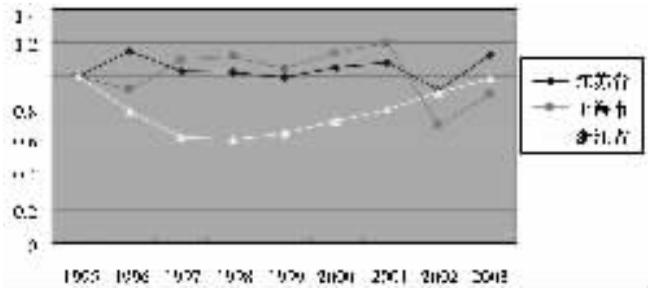


图 2 沪苏浙历年技术进步系数比较(1995—2003)

以 1995 年为比较基年,上海市建筑业在 1997—2001 年的技术进步系数一直位于首位,2001 年比 1995 年的技术进步贡献率为 19.7%;2002 年的年技术进步贡献率糟糕的表现则在很大程度上影响了其 2002 年技术进步系数,排在最后一位;2003 年有所回升。

和 1995 年相比,江苏省建筑业在 1996 年和 2003 年达到技术进步的高点,技术进步贡献率达到了 14.70%和 12.25%。1999 年和 2002 年则表现不佳。

浙江省建筑业虽然产值增长速度很快(比 1995 年增长了 8.84 倍),排在比较对象的首位,但是和 1995 年相比,其各年的技术进步系数的情况却难以令人乐观。浙江省技术进步系数在 1996—2003 年间都低于 1995 年的水平,但是在 1999 年后,浙江省建筑业的技术进步系数停止下滑,开始稳步上升。

4 结论

1) 计算结果表明,江苏省建筑业基本属于规模效益不变的阶段,上海市建筑业属于规模效益递减的阶段,浙江省建筑业属于规模效益递增的阶段。

2) 估算及比较结果表明,苏沪浙建筑业(1995 年—2003 年)年均技术进步贡献率水平总体较低,若以年均技术进步贡献率排序的话,顺序为江苏(2.096%)、上海(0.898%)和浙江(0.683%)。但如果仅计算 1995 年至 2001 年的年均技术进步贡献率的话,排序则为上海(4.180%)、江苏(1.864%)和浙江(-3.341%)。

3) 浙江建筑业经济增长最快,但年均技术进步贡献率最低。

4) 上海市在 2002 年因为文中所分析的原因,导致了其技术进步系数在 2002 年表现非常不好,但是其在 1997—2001 期间表现非常稳定,而且技术进步系数在 2003 年有明显上升,完全有理由相信其能够在以后的年份里有好的表现。

研究的结果表明,苏沪浙建筑业的经济增长质量不容乐观。

参考文献:

- [1] 高春亮. 沪苏浙经济增长中技术进步的比较分析[J]. 上海经济研究, 2004(5): 39-44.
- [2] 郭伟, 任宏, 张仕廉. 对我国国有建筑企业产出增长的分析[J]. 重庆建筑大学学报, 2000 (10): 12-17.
- [3] 许远明, 郑晓云. 国有建筑企业技术进步的紧迫性和对策[J]. 重庆建筑大学学报, 2000 (2): 16-19.
- [4] 李晓伟, 刘则渊. 科技进步的经济学分析[J]. 软科学, 2004, 18(3): 1-4.
- [5] 姜秀山. 科技进步速度评价方法及其应用的比较研究[J]. 中国管理科学, 2000(11): 525-532.
- [6] 成邦文, 刘树梅, 吴晓梅. C-D 生产函数的一个重要性质[J]. 数量经济技术经济研究, 2001(7): 78-80.
- [7] 沈思, 陈泉, 孙红湘. 中国科技贡献率的测度和预测[J]. 长安大学学报(自然科学版), 2003(7): 108-110.

(编辑 陈 蓉)