

# 技术创新对江苏、浙江经济增长贡献的差异研究

陈 昕, 黄清珍

(河海大学 商学院, 江苏 南京 210098)

摘 要: 选取了1990-2008年共19年的统计数据, 根据新古典经济增长模型和索洛“余值法”来测定经济增长中的技术创新贡献率。数据模型计算出的结果显示, 浙江省和江苏省皆为集约型经济。浙江省技术创新对经济增长的贡献率远高于江苏, 技术创新已成为推动浙江经济发展的主导力量; 江苏省的经济增长则主要依赖于技术创新和资本投入两个因素。从技术创新对经济贡献率的发展趋势来看, 两省的技术创新对经济的贡献率虽然有所波动, 但都呈现上升的趋势。从对两地区专利授权指标的比较来看, 浙江地区从业人员的人均专利授权比率远高于江苏, 验证了以上分析。基于以上研究成果, 认为江苏应该加大技术创新方面的投入, 鼓励“产学研”结合, 扶持技术创新型中小企业发展, 从而实现提高经济发展质量的目标。

关键词: 技术创新; 经济增长模型; 技术创新贡献率; 江苏; 浙江; 索洛“余值法”

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2010.21.015

中图分类号: F127.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)21-0061-04

## 0 引言

技术创新是使经济获得持续、稳定、协调发展的关键, 对促进社会进步与增强综合国力起着巨大的作用。熊彼特<sup>[1]</sup>将创新作为经济发展的主要动力, 强调了技术创新与经济增长的互促关系, 认为创新实现的过程就是经济增长的过程。他认为技术创新不是一个孤立的现象, 而是可以解释经济周期的关键因素, 并且通常是经济增长的动力。斯蒂格利茨<sup>[2]</sup>也认为, 技术创新是人类财富之源, 是经济增长的根本动力。从根本上说, 技术创新还是生产率增长最重要的来源。

江苏与浙江两省相邻, 它们自古以来就是我国最富庶的地区之一。尤其是改革开放以来, 两省已成为推动我国经济增长的主力军, 并且先后创造出了著名的“苏南模式”和“温州模式”两种经济发展模式。虽然它们在地域上相邻, 经济发展速度相差无几, 但两省经济发展各有其特点。本文根据新古典增长模型, 分析了技术创新、资本和劳动三要素对两省经济增长的贡献度, 比较了两省经济发展的差异。

## 1 技术创新对经济增长贡献的分析

### 1.1 技术创新贡献度的测度方法

设包含技术创新的生产函数模型表达式为  $Y = A_t f(L_t, K_t)$ , 其中  $A_t$  表示  $t$  时期的技术创新水平,  $Y$  表示  $t$  时期的产出量,  $L_t$  表示  $t$  时期的劳动投入量,  $K_t$  表示  $t$

时期的资本投入量。对生产函数式求全微分且进行变换得:

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{\partial Y}{\partial L} \times \frac{L}{Y} \times \frac{dL/dt}{L} + \frac{\partial Y}{\partial K} \times \frac{K}{Y} \times \frac{dK/dt}{K} \quad (1)$$

令  $\alpha = \frac{\partial Y}{\partial L} \times \frac{L}{Y}$ ,  $\beta = \frac{\partial Y}{\partial K} \times \frac{K}{Y}$ , 则式(1)可写成:

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{dA/dt}{A} + \alpha \times \frac{dL/dt}{L} + \beta \times \frac{dK/dt}{K} \quad (2)$$

令  $G_Y = \frac{dY/dt}{Y}$ ,  $G_L = \frac{dL/dt}{L}$ ,  $G_K = \frac{dK/dt}{K}$ ,  $G_A = \frac{dA/dt}{A}$ ,

则有:

$$G_Y = G_A + \alpha G_L + \beta G_K \quad (3)$$

上式表明, 产出增长是由技术进步、资本增长以及劳动增长带来的。根据历年的统计数据, 可以利用索洛“余值法”计算出技术进步增长率:

$$G_A = G_Y - \alpha G_L - \beta G_K \quad (4)$$

上式两端同除以  $G_Y$ , 得  $\frac{G_A}{G_Y} = 1 - \alpha \times \frac{G_L}{G_Y} - \beta \times \frac{G_K}{G_Y}$ 。

设经济增长的技术创新贡献率为  $E_a = \frac{G_A}{G_Y}$ , 劳动增长贡

献率为  $E_L = \alpha \frac{G_L}{G_Y}$ , 资本增长贡献率为  $E_K = \beta \frac{G_K}{G_Y}$ , 则:

$$E_a = 1 - E_L - E_K = 1 - E_b \quad (5)$$

在实证分析中, 根据已知资料可以计算出  $G_Y, G_L, G_K$ , 所以只要估计出  $\alpha$  和  $\beta$  就可以计算出技术创新对经济增长的贡献  $E_a$ 。

这里用索洛提出的改进的 C-D 生产函数模型来估计参

数  $\alpha$  和  $\beta$  , 其形式为:  $Y = A_0 e^{\lambda t} L^\alpha K^\beta$ 。其中,  $A_0$  为初始技术水平,  $e$  为自然对数的底,  $\lambda$  是综合技术进步参数,  $t$  表示时间,  $e^{\lambda t}$  为综合技术进步因素。对该式两边分别取自然对数, 设  $\alpha + \beta = 1$ , 整理后得到:

$$\ln \frac{Y}{L} = \ln A_0 + \lambda t + \beta \ln \frac{K}{L} \quad (6)$$

## 1.2 经济增长方式判定

根据索洛模型, 可以将经济增长方式划分为两类: 主要依靠生产要素投入的增加而获得的经济增长, 称为粗放型经济增长方式; 而主要依靠技术进步所实现的经济增长, 称为集约型经济增长方式; 生产要素投入增加与技术进步对经济增长的贡献相同, 称为并重型经济增长方式。在现实中, 很少出现生产要素投入增加与技术进步对经济增长的贡献相同的情形。通常情况下, 经济增长的类型主要是两类: 粗放型经济增长和集约型经济增长。粗放型经济增长方式可以进一步划分为: 相对粗放型经济增长方式和绝对粗放型经济增长方式; 集约型经济增长方式可以进一步划分为: 相对集约型经济增长方式和绝对集约型经济增长方式。实践中可用技术创新贡献率和要素增长贡献率, 来判断某一地区在某一时间区间上经济增长方式的类别<sup>[3]</sup>。设经济增长中技术创新贡献率为  $E_a$ , 经济增长中生产要素增长贡献率为  $E_b$ , 技术创新对经济增长的贡献率与生产要素增长对经济增长的贡献率之和为 1, 即  $E_a + E_b = 1$ , 也就是  $E_a = 1 - E_b$ 。因此判定经济增长方式的定量标准见表 1。

表 1 经济增长方式的判定标准

经济增长方式	类型	判定标准
集约型	相对集约型	$0.5 < E_a < 1, 0 < E_b < 0.5$
	绝对集约型	$E_a > 1, E_b < 0$
并重	并重型	$E_a = E_b = 0.5$
粗放型	相对粗放型	$0 < E_a < 0.5, 0.5 < E_b < 1$
	绝对粗放型	$E_a < 0, E_b > 1$

## 2 数据的选取

本文以 1990-2008 年江苏省和浙江省的统计数据为样本, 以国内生产总值(GDP)表示产出量  $Y$ 。利用全社会从业人员总数来表示劳动投入  $L$ , 利用固定资产投资额来表示资本投入  $K$ 。利用以 1978 年为基期的商品零售价格指数, 将地区生产总值以及固定资产投资额的名义值转换为实际值。

## 3 技术创新对江苏和浙江经济增长贡献测度

根据样本数值, 利用 Eviews 软件对式(6)进行最小二乘法回归分析, 得结果如下:

$$\text{江苏: } \ln \frac{Y}{L} = 4.71287 + 0.05848t + 0.42642 \ln \frac{K}{L}$$

$$t = (15.8626)(7.4381)(8.5363)$$

$$R^2 = 0.9985 \quad DW = 0.9468$$

$$\text{浙江: } \ln \frac{Y}{L} = 5.8397 + 0.0812t + 0.2473 \ln \frac{K}{L}$$

$$t = (39.6729)(20.1592)(10.0100)$$

$$R^2 = 0.9991 \quad DW = 0.9657$$

模型通过了  $t$  检验, 回归方程对样本数据的拟合程度很

高。但是由于模型中江苏省预测模型的  $DW$  值低于 5%  $DW$  检验下界、浙江省预测模型的  $DW$  低于 1% 的  $DW$  检验下界, 因而确认模型存在自相关现象。这说明, 除了技术、资本和劳动之外的因素是随机误差项的主要部分<sup>[4]</sup>, 以上预测模型失效, 需要消除各因素自相关。用 cochrane-ortcutt 迭代法<sup>[5]</sup> 是一个很好的方法, 经处理得:

$$\text{江苏: } \ln \frac{Y}{L} = 5.0711 + 0.072t + 0.3593 \ln \frac{K}{L}$$

$$t = (14.6180)(7.9532)(6.3595)$$

$$R^2 = 0.9990 \quad DW = 1.3810$$

$$\text{浙江: } \ln \frac{Y}{L} = 5.9393 + 0.0827t + 0.2324 \ln \frac{K}{L}$$

$$t = (20.5016)(11.4881)(4.9211)$$

$$R^2 = 0.9993 \quad DW = 1.4607$$

经过 cochrane-ortcutt 迭代法处理后, 江苏和浙江的预测模型拟合程度很高, 且都通过了  $t$  检验和  $DW$  检验。

$$G_A = G_Y - \alpha G_L - \beta G_K$$

$$\text{江苏: } G_A = G_Y - 0.6407 G_L - 0.3593 G_K$$

$$\text{浙江: } G_A = G_Y - 0.7676 G_L - 0.2324 G_K$$

根据统计数据和参数估计值, 可以得出江苏和浙江各生产要素对经济增长的贡献率。如表 2 所示。

从表 2 可以看出, 1990-2008 年江苏经济的平均增长速度为 14.4%, 其中特别需要注意的是, 2008 年江苏经济受全球金融危机的影响不大, 全年经济增长率仍达到了 12.3%。由以上公式和表 2 中的数据可以发现, 江苏省的固定资产投资每增长 1%, 可使地区经济增长 0.3593%; 技术进步年增长率的平均值为 7.1%; 劳动对经济增长的贡献率为 2.5%, 投资对经济增长的贡献率为 45.6%, 技术进步对经济增长的贡献率平均为 51.9%。因此总体来看, 江苏省的经济增长方式以相对集约型为主。

1990-2008 年浙江经济的平均增长速度为 14.8%, 高于江苏经济增长速度。从表 2 可以看出, 2008 年浙江经济受全球金融危机影响比较大, 其经济增长速度大幅下降为 7.5%, 为 1991 年以来的 18 年中最低, 使其均值下降较大。从以上公式和表 2 中数据可以计算出, 浙江省的固定资产投资每增长 1%, 可使地区经济增长 0.2324%; 技术进步年增长率的平均值为 8.7%; 劳动对经济增长的贡献率为 1.8%, 投资对经济增长的贡献率为 29.4%, 技术进步对经济增长的贡献率平均为 61.2%。因此总体来看, 浙江省的经济增长方式也以相对集约型为主。

从以上数据可以看出, 江苏与浙江的经济增长方式都为集约型。劳动增长对这两省经济增长的贡献率都很小, 而资本投入和技术创新则成为推动它们经济增长的两个重要因素, 但这两种因素对两省经济增长的贡献率相差很大。技术创新因素已成为浙江经济发展的主要推动力量, 而固定资产投资增长对浙江经济增长的贡献仅为 29.4%, 总的生产要素投入增长对整个地区经济增长的贡献也仅为 38.8%。而江苏的经济增长则主要依靠技术进步和固定资产投资。虽然技术进步对江苏经济增长的贡献度已超过 50%, 但固定资产投资仍对经济增长具有重要贡献, 达到了 45.6%。这说明浙江

经济的增长质量要优于江苏经济增长质量。

表 2 各要素对江苏、浙江经济增长的贡献

时间	$G_Y$	$G_K$	$G_L$	$G_A$	$E_a$	$E_K$	$E_L$	$E_b$	经济增长方式	
江苏省	1991年	0.078	0.178	0.011	0.007	0.091	0.816	0.093	0.909	相对粗放型
	1992年	0.269	0.540	0.010	0.069	0.257	0.719	0.023	0.743	相对粗放型
	1993年	0.211	0.387	0.006	0.068	0.324	0.659	0.017	0.676	相对粗放型
	1994年	0.095	-0.059	0.005	0.113	1.187	-0.223	0.036	-0.187	绝对集约型
	1995年	0.111	0.104	0.005	0.071	0.635	0.336	0.030	0.365	相对集约型
	1996年	0.091	0.087	0.000	0.059	0.654	0.343	0.003	0.346	相对集约型
	1997年	0.120	0.138	0.000	0.071	0.586	0.412	0.002	0.414	相对集约型
	1998年	0.098	0.172	0.000	0.036	0.365	0.633	0.002	0.635	相对粗放型
	1999年	0.103	0.116	0.000	0.062	0.595	0.404	0.001	0.405	相对集约型
	2000年	0.127	0.108	0.006	0.084	0.664	0.305	0.032	0.336	相对集约型
	2001年	0.118	0.115	0.004	0.074	0.630	0.350	0.020	0.370	相对集约型
	2002年	0.140	0.184	0.005	0.070	0.502	0.474	0.025	0.498	相对集约型
	2003年	0.175	0.389	0.002	0.034	0.194	0.797	0.009	0.806	相对粗放型
	2004年	0.180	0.252	0.003	0.087	0.485	0.504	0.011	0.515	相对粗放型
	2005年	0.216	0.276	0.006	0.113	0.523	0.459	0.018	0.477	相对集约型
	2006年	0.173	0.143	0.012	0.114	0.658	0.297	0.045	0.342	相对集约型
	2007年	0.156	0.184	0.012	0.082	0.528	0.424	0.048	0.472	相对集约型
2008年	0.123	0.170	0.007	0.057	0.466	0.499	0.035	0.534	相对粗放型	
平均	0.144	0.194	0.005	0.071	0.519	0.456	0.025	0.481	相对集约型	
浙江省	1991年	0.169	0.245	0.010	0.105	0.619	0.337	0.044	0.381	相对粗放型
	1992年	0.185	0.413	0.008	0.082	0.446	0.520	0.034	0.554	相对粗放型
	1993年	0.200	0.622	0.006	0.050	0.252	0.725	0.023	0.748	相对粗放型
	1994年	0.147	0.209	0.009	0.092	0.621	0.330	0.049	0.379	绝对集约型
	1995年	0.166	0.189	-0.007	0.127	0.768	0.265	-0.033	0.232	相对集约型
	1996年	0.113	0.126	0.001	0.083	0.731	0.259	0.009	0.269	相对集约型
	1997年	0.115	0.044	-0.002	0.107	0.924	0.090	-0.014	0.076	相对集约型
	1998年	0.096	0.108	-0.003	0.073	0.759	0.263	-0.022	0.241	相对粗放型
	1999年	0.103	0.045	0.005	0.089	0.863	0.101	0.036	0.137	相对集约型
	2000年	0.139	0.214	0.038	0.060	0.431	0.357	0.212	0.569	相对集约型
	2001年	0.145	0.248	0.026	0.067	0.465	0.398	0.137	0.535	相对集约型
	2002年	0.176	0.312	0.022	0.086	0.490	0.413	0.097	0.510	相对集约型
	2003年	0.217	0.394	0.021	0.110	0.504	0.421	0.074	0.496	相对粗放型
	2004年	0.169	0.182	0.025	0.107	0.636	0.250	0.114	0.364	相对粗放型
	2005年	0.143	0.095	0.036	0.093	0.651	0.154	0.195	0.349	相对集约型
	2006年	0.162	0.125	0.023	0.115	0.712	0.179	0.109	0.288	相对集约型
	2007年	0.149	0.068	0.073	0.077	0.517	0.106	0.377	0.483	相对集约型
2008年	0.075	0.041	0.024	0.048	0.631	0.125	0.244	0.369	相对集约型	
平均	0.148	0.205	0.018	0.087	0.612	0.294	0.094	0.388	相对集约型	

#### 4 技术创新对江苏和浙江经济增长贡献的演变历程

从表 2 可以看出, 浙江省的技术创新对经济增长的贡献率, 在 17 年的数据中有 14 年高于江苏省。利用 Hodrick-prescott 对表 2 中技术创新对经济增长的贡献数值进行滤波平滑处理<sup>[6]</sup>, 可得到江苏和浙江两省技术创新对经济增长贡献的平衡序列图, 如图 1 所示。从图 1 中可以看出: 江苏省技术创新对经济增长的贡献率在整个统计期

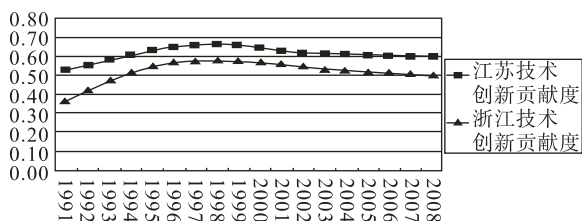


图 1 技术创新对江苏、浙江经济增长贡献序列图

都明显低于浙江, 两者技术创新贡献率都呈现上下波动的特点, 并且江苏省技术创新贡献率变动幅度比较大。但从总的趋势来看, 两省的技术创新贡献率都呈上升态势, 说明它们的经济发展都具有良好的质量。

#### 5 3 种专利申请情况比较分析

3 种专利是反映地区技术创新状况的一个重要指标, 因此有必要对该项指标进行详细分析。但由于两地区的经济总量、从业人口总数相差较大, 所以不能仅仅用 3 种专利的绝对申请数量来衡量。鉴于此, 本文采用了强度指标——两地区从业人员平均拥有专利数来进行具体分析。统计年鉴中的 3 种专利数量分为两种类别: 一种是地区专利申请受理量, 另一种是地区专利授权量。申请受理量反映了地区专利产出的数量, 而专利授权量则反映了地区专利产出的质量。在 3 种专利中, 发明专利最为重要且申请难度最大, 保护期也最长, 它可反映出地区基础研发水平。因此, 本文选择了 2003-2008 年两地区从业人员平均拥有 3 种专利

比率和从业人员平均拥有发明专利比率这两个指标进行对比。对比结果如图2所示。

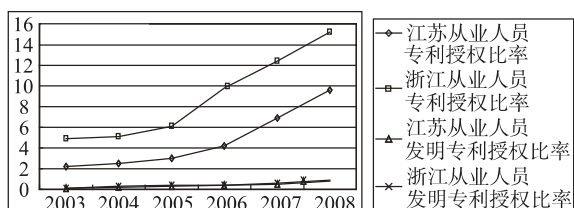


图2 两省从业人员拥有专利情况比较

从图2中可以看出,浙江从业人员人均拥有的3种专利比率要远远高于江苏,6年平均高出99.7%,接近一倍;但其从业人员人均拥有的发明专利比率则仅高出江苏21.3%,差别不大。因此可以得出结论,江苏和浙江在专利方面的差距主要体现在实用新型专利和外观设计方面。从对专利的比较分析可以看出,浙江对基础技术研发和应用方面的重视程度都要高于江苏。这也验证了前述的分析结论,即浙江的技术创新对经济增长的贡献率要高于江苏。

## 6 结论和建议

(1)研究表明,技术创新对江苏和浙江的经济增长贡献率都已经超过其它生产要素,这说明它们采取了集约型经济增长方式。从总的发展趋势来看,技术创新对两省经济增长的贡献率都呈增长趋势,两省的经济增长质量均较好。但它们的经济增长所依赖的要素还是有一定不同:江苏的经济增长主要依赖于技术创新和投资两个因素,而浙江经济增长则主要依赖于技术进步。因此,浙江经济增长的质量明显要好于江苏。

(2)江苏经济发展主体是由乡镇集体经济发展而来的,而浙江经济发展主体则来源于个体私营经济的成长。从文中结论可以看出,私营经济具有更强的竞争力,更注重资源的投入产出效果,经济发展质量更高。从3种专利的授权数量上看,浙江地区的企业比较重视技术创新,在实用新型和外观设计这些小企业可以参与的专利领域表现突出。

(3)江苏应加强产、学、研结合。研究结论显示,江苏技术创新对经济增长的贡献率要明显低于浙江。由此可见,

虽然江苏作为教育大省,其拥有的高校数量处于全国前列,每年培养出的大学生数量居全国第一,但其优势还没有体现在技术创新能力上,3种专利的从业人员人均授权数量相对浙江差距较大。因此,江苏需要加强产学研结合,特别是要加大对研发成果的转化力度,以及鼓励企业研究与开发适应市场需求的产品,推动企业技术进步。

(4)江苏应加大对中小技术型企业的扶持力度。中小技术型企业是技术创新的生力军,具有敏锐的市场意识和无畏的创新精神,但其发展在很大程度上还普遍受制于资金的缺乏。中小技术型企业的一个重要特点是有形资产较少,因此往往很难获得银行贷款。而浙江存在着一个繁荣的民间资金拆借市场,企业间资金拆借非常容易,这就为其中小企业的迅速发展提供了很大的便利<sup>[7]</sup>。同时,浙江还是我国创业投资比较活跃的地区,拥有大量的创业投资和PE(股权私募基金),它们共同构成了当地中小技术型企业实现跨越式发展的支撑。因此,江苏应积极对比浙江找出不足,探索各种途径以加大对中小技术型企业的扶持力度,取长补短,发挥优势,推动该省技术创新能力进一步提升,从而让技术创新成为推动当地经济发展的主导力量。

### 参考文献:

- [1] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1997.
- [2] 斯蒂格利茨. 经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1997.
- [3] 王乃静, 王立平. 技术创新对山东经济增长的贡献研究[J]. 山东经济, 2007(11): 123-131.
- [4] 李子奈. 计量经济学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [5] 孙建同, 孙昌言. 以 excel 和 spss 为工具的管理统计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [6] HODRICK R, PRESCOTT EC. Post-war US business cycles: an empirical investigation [R]. Pittsburgh, P. A.: Carnegie-Mellon university, 1980.
- [7] 赵珍, 池仁勇. 剖析“浙江现象”的创业环境[J]. 科技进步与对策, 2003(16): 108-110.

(责任编辑: 赵峰)