

经济增长的源泉

——基于投入产出表的部门增长核算

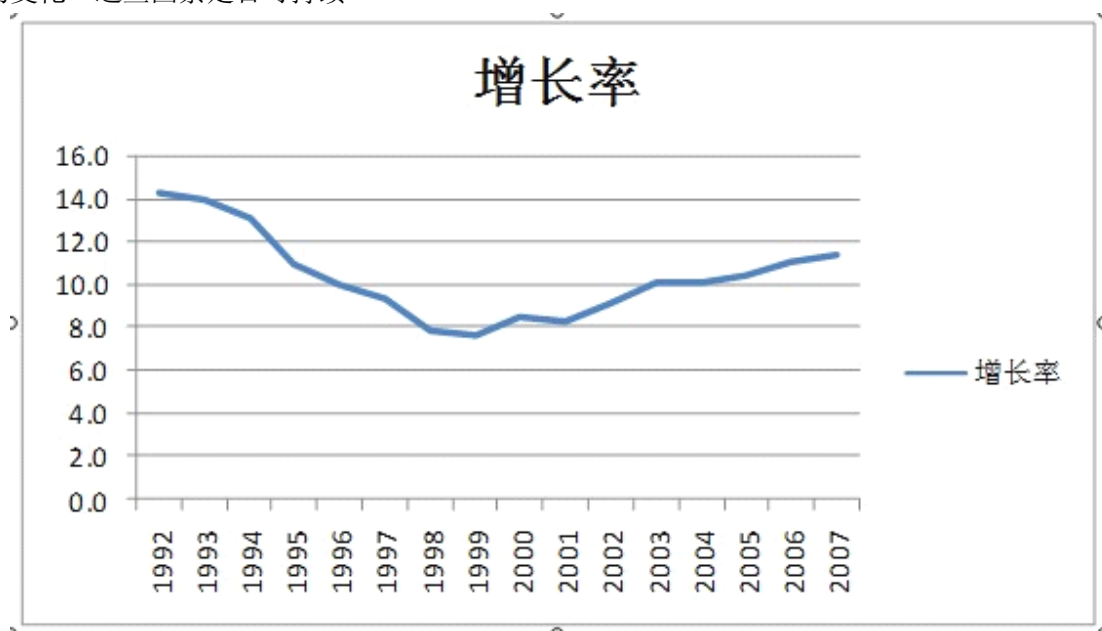
刘凤良 于 泽

摘要: 我国虽然保持了高速经济增长,但是经济增长的路径并不平稳。在宏观层面进行经济增长核算获得的结果波动很大,对于增长的微观机制无法提供理解。本研究采用投入产出表对我国 17 个行业进行了增长核算。我们发现我国经济增长的主要动力来自于中间产品的投入,也就是产业间的传导。全要素生产率对于我国目前的经济增长贡献还不足,但是近些年来还有下降的趋势,这是未来经济增长的隐患。从各行业数据推算总体宏观层面的全要素生产率表明我国目前的经济增长可能会面临放缓的压力。并且可以看到,要维持经济增长的快速发展,调整产业结构势在必行,促进服务行业发展,同时金融行业重任在肩,需要维护金融行业的快速稳健发展。

关键词: 增长核算 投入产出

一、引言

近些年来我国经济一直维持着较高速增长。根据国家统计局初步核算,2007 年国内生产总值 246619 亿元,比上年增长 11.4%。分产业看,第一产业增加值 28910 亿元,增长 3.7%;第二产业增加值 121381 亿元,增长 13.4%;第三产业增加值 96328 亿元,增长 11.4%。不过,从下图反映的各年份国内生产总值增长率中可以看出,我国的经济增长并不平稳,在 1998、1999 年位于低谷,增长率分别为 7.8 和 7.6。那么,是什么原因导致了我国经济增长率的变化? 这些因素是否可持续?



要回答这些问题我们可以采用增长核算的方法将我国的经济增长率分解为不同的增长源泉。作者在上一期宏观报告中曾经利用宏观层面的增长核算方法讨论了我国的经济增长源泉。在这种方法中,我们采用 Cobb-Douglas 形式总量生产函数来核算。函数形式为:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t h_t L_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

其中, Y_t 是真实GDP, K_t 是资本存量, h_t 是劳动力平均拥有的人力资本水平, L_t 是劳动力人数, A_t 是劳动扩展型的生产率指数,也可以作为 TFP (全要素生产率) 的度量。

先对 (1) 式两边取对数, 然后对时间 t 求导数, 我们得到增长核算方程,

$$\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \alpha \frac{\dot{K}_t}{K_t} + (1-\alpha) \frac{\dot{A}_t}{A_t} + (1-\alpha) \frac{\dot{h}_t}{h_t} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}_t}{L_t} \quad (2)$$

那么从增长核算等式 (2), 我们可以通过如下方程来计算历年的TFP增长率,

$$g_{TFP}(t) = \frac{\dot{A}_t}{A_t} = \frac{1}{1-\alpha} g_Y(t) - \frac{\alpha}{1-\alpha} g_K(t) - g_L(t) - g_h(t) \quad (3)$$

通过计算, 我们可以得到:

表1 1992—2004年真实GDP、各要素投入以及TFP的增长率

年份	GDP (Y)				TFP增长率 (%)
	增长率 %	资本(K) 增长率%	劳动力(L) 增长率%	人力资(h) 增长率%	
1992	13.31253	10.02359	1.158406	0.8	14.64306
1993	12.65346	12.93834	1.241612	0.7	10.42696
1994	11.92308	12.95764	1.236802	0.8	8.851712
1995	9.989294	11.95426	1.106962	0.7	6.217363
1996	9.154947	11.30517	1.320224	0.9	4.784502
1997	8.471126	10.84336	1.083434	0.1	4.915454
1998	7.527733	11.54047	1.478952	0.7	1.336043
1999	6.898244	10.5658	1.065975	1.0	1.164713
2000	7.651698	9.863133	0.963215	2.3	2.177047
2001	7.044521	10.17382	1.295587	2.3	0.319639
2002	7.883807	11.15493	0.974354	0.9	2.738327
2003	9.208169	13.38796	0.934056	0.8	3.294325
2004	9.075449	14.4409	1.308046	1.0	1.401949

表2 1992—2004年各要素投入以及TFP在真实GDP增长中的贡献率

年份	资本在增长中的贡献率 %	劳动力在增长中的贡献率 %	人力资本在增长中的贡献率 %	全要素生产率在增长中的贡献率 %
1992	37.64722	4.350811	3.004688	54.99728
1993	51.12572	4.906214	2.766042	41.20203
1994	54.33848	5.186589	3.354839	37.12009
1995	59.83537	5.540743	3.503751	31.12013
1996	61.7435	7.210438	4.915375	26.13069
1997	64.0019	6.394866	0.59024	29.01299
1998	76.65303	9.823355	4.649474	8.874139
1999	76.58326	7.726419	7.248221	8.442100
2000	64.45062	6.294124	15.02934	14.22591
2001	72.21084	9.195707	16.32474	2.268709
2002	70.74585	6.179466	5.707902	17.36678
2003	72.69609	5.07189	4.343969	17.88806
2004	79.56027	7.206506	5.509369	7.723855

从中可以看到, 我国增长主要由投资推动, 但是全要素生产率的贡献逐年波动很大。这

说明这种宏观层面的测算方法可能存在潜在问题。因此，本报告准备从分部门角度进行增长核算，从而为我国经济增长前景的判断提供坚实的微观基础。为了做到这点，本报告采用目前最具有探索性的核算方法（Jorgenson et al. 2005），在增长核算中引入中间产品，从而将内生增长模型的观点体现。这样获得的全要素生产率就会比较稳健。同时，我们在此基础上讨论人均劳动生产率的决定问题，在一定程度上分析是否可能存在成本推进型通货膨胀。

二、行业分析方法

我们假设各行业生产函数为 $Y_j = f_j(K_j, L_j, X_j, T)$ ，其中 X_j 表示各种中间产品， K_j 表示资本服务。各行业增加值可以表示为 $V_j = g_j(K_j, L_j, T)$ ，那么在假设各要素在生产函数中可以分离的条件下，总产出可以表示为 $Y_j = f_j(X_j, g_j(K_j, L_j, T))$ 。据此，核算恒等式为：

$$P_{Y,j}Y_j = P_{K,j}K_j + P_{L,j}L_j + P_{X,j}X_j$$

从中可以得出核算方程：

$$v_{T,j} \equiv \Delta \ln Y_j - \bar{v}_{K,j} \Delta \ln K_j - \bar{v}_{L,j} \Delta \ln L_j - \bar{v}_{X,j} \Delta \ln X_j$$

$$v_{K,j} = \frac{P_{K,j}K_j}{P_{Y,j}Y_j} \quad \bar{v}_{K,j} = 0.5 * (v_{K,j,t} + v_{K,j,t-1})$$

$$\text{其中, } v_{L,j} = \frac{P_{L,j}L_j}{P_{Y,j}Y_j}, \quad \bar{v}_{L,j} = 0.5 * (v_{L,j,t} + v_{L,j,t-1})$$

$$v_{X,j} = \frac{P_{X,j}X_j}{P_{Y,j}Y_j} \quad \bar{v}_{X,j} = 0.5 * (v_{X,j,t} + v_{X,j,t-1})$$

此时，核算的难点是构建中间投入。我们的方法是引入投入产出表，在此基础上核算中间产品。

同上，每个行业的生产函数可以写作 $Y_{jt} = f(K_{jt}, L_{jt}, X_{jt}, t)$ ，其中中间投入包括国内投入和一种不可分的进口投入，即 $X = (X_{1jt}, X_{2jt}, \dots, X_{Mjt}, X_{M+1jt})$ 。如果假设规模报酬不变和完全竞争市场，那么，总价值可以表示为：

$$P_{Y,j}Y_j = P_{K,j}K_j + P_{L,j}L_j + \sum_i P_i^X X_{i,j}$$

其中 $P_{K,j}$ 是使得表达式成立的残差，我们需要计算 P_i^X 。我们假设对于所有部门这个值都相同。

我们利用 Divisia 指数的离散时间近似 Tornqvist 指数来定义中间产品的数量。中间产品的 Tornqvist 指数为：

$$\Delta \ln X_{j,t} = \sum_i \bar{v}_{i,j,t} \Delta \ln X_{i,j,t}$$

其中 $\Delta \ln X_j \equiv \ln X_j - \ln X_{j-1}$ ，权重为某种投入品价值在总投入价值中的比例，即

$$v_{i,j,t} = \frac{P_{i,t}^X X_{i,j,t}}{\sum_i P_{i,t}^X X_{i,j,t}}, \quad \bar{v}_{i,j,t} = 0.5 * (v_{i,j,t} + v_{i,j,t-1})$$

中间产品的价格指数可以定义为 $P_{X,j} X_j = \sum_i P_{i,t}^X X_{i,j}$ 。我们选择单位规范化价格和数量序列使得 $P_{Y,t}$ 在基年等于 1。

增加值生产函数可以定义为 $V_j = g_j(K_j, L_j, T)$ 。此时总产出可以表示为 $Y_j = f_j(X_j, g_j(K_j, L_j, T))$ 。那么增加值还可以写作 $P_{V,j} V_j = P_{K,j} K_j + P_{L,j} L_j$ 。为了获得增加值的数量，我们假设生产函数对于增加值和中间投入是可分的。那么增加值的数量就可以表示为

$$\Delta \ln Y_j = (1 - \bar{v}_{V,j}) \Delta \ln X_j + \bar{v}_{V,j} \Delta \ln V_j$$

其中 $v_{V,j} = \frac{P_{K,j,t} K_{j,t} + P_{L,j,t} L_{j,t}}{P_{Y,j,t} Y_{j,t}}$ ， $\bar{v}_{V,j} = 0.5 * (v_{V,j,t} + v_{V,j,t-1})$ 。相应的增加值价格指数为：

$$P_{V,j} V_j = P_{K,j} K_j + P_{L,j} L_j = P_{Y,j} Y_j - \sum_i P_i^X X_{i,j}$$

利用投入产出表。从投入（使用）方面，j 列表示使用的投入，从而可以表示为

$$P_{YT,j} Y_j = P_{Y,j} Y_j + T_j = P_{K,j} K_j + P_{L,j} L_j + \sum_i P_i^X X_{i,j}$$

从产出方面，j 行表示 j 行业生产的各种产品，那么 $P_{YT,j} Y_j = \sum_i M_{j,i}$ 。同时，国内生产的所有 i 商品为 $VC_i = P_{YC,i} Y_i^C = \sum_j M_{j,i}$ 。

供给和需求平衡导致了 $P_{YC,i} Y_i^C = \sum_j P_i^X X_{i,j} + P_i^X (c_i + i_i + g_i + x_i) - P_{m,i} m_i$ 。或者可以写成 $P_{YC,i} Y_i^C + P_{m,i} m_i = \sum_j P_i^X X_{i,j} + P_i^X (c_i + i_i + g_i + x_i)$ 。令 Y_i^S 意味着总供给， P_i^X 表示价格。每种商品的供给价值表示为 $P_i^X Y_i^S = VS_i = P_{YC,i} Y_i^C + P_{m,i} m_i$ 。

总供给数量可以表示为国内生产和国外进口的 Tornqvist 指数。那么

$$\Delta \ln Y_i^S = (1 - \bar{v}_m) \Delta \ln Y_i^C + \bar{v}_m \Delta \ln m_i$$

其中， $v_{m,t} = \frac{P_{m,i,t} m_{i,t}}{VS_{i,t}}$ ， $\bar{v}_{m,t} = \frac{1}{2} (v_{m,t} + v_{m,t-1})$ 。价格指数来自总供给价值和总供给数量，

为 $P_i^X = \frac{VS_i}{Y_i^S}$ 。我们假设行业产出和价格是基础数据。每一种产品是不同行业生产数量的加

总，价格由行业价格决定， $P_{YC,i} = \sum_j \frac{M_{j,i}}{VC_i} \ln P_{YT,j}$ 。

利用前面的表达式，我们知道总要素生产率增长为：

$$v_{T,j} \equiv \Delta \ln Y_j - \bar{v}_{K,j} \Delta \ln K_j - \bar{v}_{L,j} \Delta \ln L_j - \bar{v}_{X,j} \Delta \ln X_j$$

三、实证结果及分析

通过各年统计年鉴的数据，我们利用 1995—2005 年的投入产出表来进行核算。涉及的行业包括农业，采掘业，食品制造业，纺织、缝纫及皮革产品制造业，其他制造业，电力、热力及水的生产和供应业，炼焦、煤气及石油加工业，化学工业，建筑材料及其他非金属矿物制品业，金属产品制造业，机械设备制造业，建筑业，运输邮电业，批发零售贸易、住宿和餐饮业，房地产业、租赁和商务服务业，金融保险业和其他服务业。

利用上面谈到的方法，可以得到各行业中间投入品的增长速度为：

表3 中间产品投入增长率

年份 行业	1995-1997	1997-2002	2002-2005
农业	11.31%	4.00%	11.47%
采掘业	11.58%	6.30%	30.15%
食品制造业	20.45%	0.33%	24.64%
纺织、缝纫及皮革产品制造业	0.02%	2.03%	23.52%
其他制造业	17.37%	7.25%	43.06%
电力、热力及水的生产和供应业	23.33%	14.11%	50.92%
炼焦、煤气及石油加工业	16.31%	16.38%	26.17%
化学工业	11.97%	7.36%	7.96%
建筑材料及其他非金属矿物制品业	22.02%	-7.92%	44.53%
金属产品制造业	11.34%	10.20%	27.05%
机械设备制造业	11.40%	12.84%	31.25%
建筑业	19.22%	14.75%	13.66%
运输邮电业	31.26%	20.57%	24.02%
批发零售贸易、住宿和餐饮业	25.07%	12.62%	4.20%
房地产业、租赁和商务服务业	55.30%	13.41%	-28.81%
金融保险业	45.00%	13.91%	20.89%
其他服务业	24.32%	20.59%	40.41%

同样，根据上面的核算方法，这些中间品导致的各行业经济增长为：

表4 中间产品投入导致行业增长率

行业 \ 年份	1995-1997	1997-2002	2002-2005
农业	4.55%	1.64%	4.78%
采掘业	5.65%	2.83%	14.14%
食品制造业	14.11%	0.23%	17.40%
纺织、缝纫及皮革产品制造业	0.01%	1.48%	17.95%
其他制造业	12.11%	4.70%	29.67%
电力、热力及水的生产和供应业	12.64%	7.53%	30.13%
炼焦、煤气及石油加工业	12.38%	13.13%	21.39%
化学工业	8.82%	5.38%	6.08%
建筑材料及其他非金属矿物制品业	14.91%	-5.37%	31.24%
金属产品制造业	8.66%	7.87%	20.95%
机械设备制造业	8.29%	9.43%	24.20%
建筑业	13.67%	10.90%	10.33%
运输邮电业	13.42%	9.88%	13.06%
批发零售贸易、住宿和餐饮业	12.24%	6.40%	1.93%
房地产业、租赁和商务服务业	25.46%	6.19%	-8.74%
金融保险业	17.38%	5.22%	7.79%
其他服务业	12.52%	10.41%	20.98%

从这两个表中我们可以看出，在 1997 年到 2002 年，我国各部门的增长中中间产品的贡献急剧变小。

在此基础上，我们考虑各部门的全要素生产率。由于没有各部门的就业数据，所以采用各部门的工资总额与各部门平均工资估算。对于各部门的资本存量也存在数据不全的问题，在此，我们假设每个部门在其内部是线性折旧，这样，就可以利用折旧数据估算各部门的资本存量。据此，各行业的全要素生产率如表 5。

表5 各行业全要素生产率

行业 \ 年份	1995-1997	1997-2002	2002-2005
农业	3.01%	4.01%	1.54%
采掘业	-8.66%	0.39%	-14.82%
食品制造业	-13.63%	2.08%	0.32%
纺织、缝纫及皮革产品制造业	-11.23%	2.59%	0.57%
其他制造业	3.95%	2.02%	-6.24%

电力、热力及水的生产和供应业	-18.98%	-1.18%	-3.46%
炼焦、煤气及石油加工业	-5.27%	-7.63%	-18.80%
化学工业	0.10%	4.06%	-5.74%
建筑材料及其他非金属矿物制品业	-3.72%	2.45%	3.14%
金属产品制造业	-0.79%	4.23%	-10.47%
机械设备制造业	2.19%	3.88%	-3.25%
建筑业	-4.58%	-1.83%	3.12%
运输邮电业	-41.60%	10.77%	6.75%
批发零售贸易、住宿和餐饮业	-15.76%	4.35%	3.51%
房地产业、租赁和商务服务业	-5.22%	0.90%	-8.61%
金融保险业	-5.48%	-2.55%	16.89%
其他服务业	3.35%	5.64%	3.78%

从这个表中我们可以看到，我国在 98 年、99 年进入经济增长低谷不是因为全要素生产率下降，而是进入生产的中间产品下降，导致增长下降。这表明，目前我国还处于工业化的过程中，基础性行业的发展对于经济增长起到了决定作用。同时，目前我国全要素生产率在近近年来出现了下降的趋势，这是未来经济增长的隐患。因此，我们需要在未来考虑如何提高全要素生产率，以为未来工业化过程逐渐结束后的经济增长提供动力。

四、从行业全要素生产率到宏观全要素生产率

我们利用上面分析的行业数据加总可以得到总体宏观层面的情况。和前面一样，我们假设每个行业有一个增加值函数。那么，利用前面的分析，我们知道：

$$\Delta \ln Y_j = \bar{v}_{K,j} \Delta \ln K_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln L_j + \bar{v}_{X,j} \Delta \ln X_j + v_{T,j}$$

$$\Delta \ln Y_j = \bar{v}_{X,j} \Delta \ln X_j + \bar{v}_{V,j} \Delta \ln V_j$$

那么可以得到：

$$\Delta \ln V \equiv \sum_j \bar{\omega}_j \Delta \ln V_j = \sum_j \bar{\omega}_j \frac{\bar{v}_{K,j}}{\bar{v}_{V,j}} \Delta \ln K_j + \sum_j \bar{\omega}_j \frac{\bar{v}_{L,j}}{\bar{v}_{V,j}} \Delta \ln L_j + \frac{\bar{\omega}_j}{\bar{v}_{V,j}} v_{T,j}$$

我们可以定义全要素生产率（TFP） v_T 等于：

$$v_T \equiv \Delta \ln V - \bar{v}_K \Delta \ln K + \bar{v}_L \Delta \ln L$$

那么，

$$v_T = \sum_j \frac{\bar{\omega}_j}{\bar{v}_{V,j}} v_{T,j} + \left(\sum_j \bar{\omega}_j \frac{\bar{v}_{K,j}}{\bar{v}_{V,j}} \Delta \ln K_j - \bar{v}_K \Delta \ln K \right) + \left(\sum_j \bar{\omega}_j \frac{\bar{v}_{L,j}}{\bar{v}_{V,j}} \Delta \ln L_j - \bar{v}_L \Delta \ln L \right)$$

即

$$v_T = \sum_j \frac{\bar{\omega}_j}{\bar{v}_{V,j}} v_{T,j} + REALL_K + REALL_L$$

这表明，总全要素生产率来自于不同行业全要素生产率的加权和、资本的重新配置和劳动的重新配置。利用这个表达式，我们就知道宏观层面的全要素生产率都来自于哪个行业。

利用上面的数据，不同行业对于宏观全要素生产率的贡献入下表。

表 6 各行业对全要素生产率的贡献

年 份 行 业	1995-1997	1997-2002	2002-2005
农业	1.00%	1.13%	0.34%
采掘业	-0.79%	0.03%	-1.36%
食品制造业	-2.47%	0.31%	0.04%
纺织、缝纫及皮革产品制造业	-2.40%	0.44%	0.08%
其他制造业	0.48%	0.25%	-0.92%
电力、热力及水的生产和供应业	-0.96%	-0.07%	-0.30%
炼焦、煤气及石油加工业	-0.23%	-0.36%	-1.17%
化学工业	0.02%	0.77%	-0.90%
建筑材料及其他非金属矿物制品业	-0.41%	0.20%	0.20%
金属产品制造业	-0.14%	0.73%	-2.09%
机械设备制造业	0.74%	1.36%	-1.37%
建筑业	-1.04%	-0.42%	0.70%
运输邮电业	-3.77%	1.13%	0.86%
批发零售贸易、住宿和餐饮业	-2.85%	0.82%	0.63%
房地产业、租赁和商务服务业	-0.44%	0.11%	-0.79%
金融保险业	-0.24%	-0.14%	0.98%
其他服务业	0.46%	1.14%	1.16%

从中我们可以看出，在 1995—1997 年，农业导致了宏观全要素生产率增长了 1%，贡献最大，这反映了农业在当是中国经济中的份额较大。在 1997—2002 年，农业的贡献进一步加大，可见，在 2002 之前，农业的发展对于我国经济增长作用十分巨大。在 2002 年之后，其他服务业和金融保险业对于我国经济增长中的全要素增长贡献最大，这反映了我国的经济结构的调整和增长动力的转移，金融等服务行业对于我国经济增长的作用开始加大。我们利用 2002—2005 年各行业导致的宏观全要素生产率减去 1997—2002 年各行业导致的宏观全要素生产率，可以看到建筑业、金融服务业、其他服务业和建筑材料及其他非金属矿物制品业的值大于零，表明这些行业的宏观层面全要素生产率贡献增加，而其他行业都在下降。这表明了近些年我国增长的改善主要来自于建筑业（增加 1.12%）及其相关的材料、金融业（增加 1.11%）和其他服务业的增长。这和我国近两年的房地产行业推动的经济增长比较符

合。在目前房地产行业面临调整的环境中，我国经济增长可能面临一些压力。同时结合其他行业情况，我国目前的经济增长可能会面临放缓的压力。从数据中可以看出，要维持经济增长的快速发展，调整行业结构势在必行。服务行业对于经济增长的贡献在进一步加大，我们需要利用税收等手段促进第三产业发展。同时，金融行业对于经济增长的贡献较大，重任在肩，需要维护金融行业的快速稳健发展。

参考文献：

于泽，《合理组合财政政策，有效促进环境保护》，2008年1季度宏观经济论坛分报告。

Jorgenson, Dale W., Mun S Ho., and Kevin J. Strioph, *Information Technology and the American Growth Resurgence*, The MIT Press, 2005.