

doi:10.3969/j.issn.1674-8131.2010.02.012

# 中国工业行业的劳动生产率差距： 基于DEA的经验分析\*

张亚云<sup>a</sup>, 杨文举<sup>b</sup>

(重庆工商大学 a. 经济贸易学院; b. 长江上游经济研究中心 产业经济研究院, 重庆 400067)

**摘要:**运用基于DEA的经济增长核算模型,将劳动生产率的变化分解成由技术效率的变化、技术进步和资本深化所引致的三大部分,并运用反事实劳动生产率差异分析法分析2003—2007年我国39个工业行业劳动生产率差异的演变及原因。结果表明:(1)我国工业劳动生产率整体上有提高,技术效率的变化和技术进步对此具有促进作用,其中技术进步的贡献较为显著;(2)工业行业间劳动生产率差距扩大,主要源于技术进步和资本深化的作用,而技术效率变化在一定程度上遏制了差距的扩大。为促进我国工业经济协调发展,应不断加大落后行业的资本投资,并改善其技术效率、提升其技术水平。

**关键词:**工业劳动生产率;曼奎斯特全要素生产率指数;数据包络分析;反事实劳动生产率

**中图分类号:**F404.3;F224.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2010)02-0075-06

## The Labor Productivity Disparity of Subdivided Industry in China

—An Empirical Analysis Based on DEA

ZHANG Ya-yun<sup>1</sup>, YANG Wen-ju<sup>2</sup>

(1. School of Economics and Trade, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067;

2. Institute of Industrial Economics of Yangtze Upriver Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract:** Using the model of economic growth calculation based on DEA, this paper decomposes the changes of labor productivity into three parts, the change of technological efficiency, technological progress and capital deepening, and analyses the changes of China's subdivided industrial labor productivity and their reasons between 2003 and 2007 by calculating counterfactual labour productivity. The results are the follows: (1) China's industrial labor productivity has been improved, and the technological efficiency and technological progress have played important roles, in which the contribution of technological progress is obvious; (2) The labour productivity disparity of subdivided industry was bigger and bigger, which was mainly caused by the differences of technological progress and capital deepening while technical efficiency change hampers the increase of the disparity to some extent. In order to coordinate industrial development, we should increase capital investment in backward industries, improve technical efficiency and promote technology level of lagging industries.

**Key words:** industrial labor productivity; Malmquist TFP Index; data envelopment analysis; counterfactual labor productivity

\* 收回日期:2009-11-08;修回日期:2009-12-05

基金项目:教育部哲学社会科学项目(06JHQYB0030)“适宜技术理论与地区经济差距:理论及中国的经验研究”

作者简介:张亚云(1987—),女,河南新乡人;硕士研究生,在重庆工商大学经济贸易学院学习,主要从事产业经济学研究;E-mail:zhang1125515@163.com。

杨文举(1978—),男(苗族),湖北利川人;副教授,博士,硕士生导师,在重庆工商大学长江上游经济研究中心产业经济研究院任教,主要从事发展经济学、产业经济学和区域经济学研究。

## 一、引言

改革开放以来,随着我国国民经济的快速发展,工业经济整体水平不断提高,然而,工业行业间的发展却并不十分均衡,存在着较大的差异。根据2008年《中国经济统计年鉴》统计数据可知,2007年我国工业增加值为10.74万亿元,占国内生产总值的43%,其中,前8大行业增加值总值为5.77万亿元,占全国工业增加值总值的53.7%,而后数10个行业的工业增加值仅为0.50万亿元,仅占全国工业增加值的4.6%和前8大行业的8.7%。因此,分析我国工业行业间的经济增长差距,对进一步提高工业经济发展水平,促使我国经济全面协调发展具有重要意义。

生产率是反映一个国家、地区、行业或企业生产力发展水平的重要标志,是衡量经济运行状况的主要指标之一。迄今为止,一些学者从不同角度对我国工业劳动生产率进行了分析。如蔡金续(2000)、<sup>[1]</sup>吴玉鸣和李建霞(2006)<sup>[2]</sup>分别运用柯布一道格拉斯生产函数模型和空间自相关 Moran 指数、空间滞后模型及空间误差模型对我国各省工业生产率进行测定与分析,结果发现资本投入的不均衡是影响生产率差异的主要因素;沈能等(2007)<sup>[3]</sup>采用基于非参数的 Malmquist 指数方法探讨了1978年以来我国地区间工业全要素生产率差异,认为技术进步是促进中国工业全要素生产率增长的主要动力;等等。近年来,也有学者运用 Kumar 和 Russell(2002)提出的基于数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)<sup>[4]</sup>的经济增长核算模型对我国工业行业经济运行进行研究,如林毅夫和刘培林(2003)、<sup>[5]</sup>颜鹏飞和王兵(2004)、<sup>[6]</sup>杨文举(2006,2008)<sup>[7-8]</sup>及陶洪和戴昌钧(2007),<sup>[9]</sup>这些研究运用 DEA 来确定经济中的最佳实践前沿,并结合 Malmquist 全要素生产率指数,对劳动生产率的变化进行分解,这对于深入分析中国工业行业间的增长差距及其源泉具有重要的借鉴意义。

然而,我们可以发现,尽管研究我国工业劳动生产率的文献众多,多数都将研究重点放在了生产率的测定、地区间工业生产率的差异及由此引起的经济差异等方面,有关工业内部行业生产率差异分析的文献并不多,而且现有的文献大多只证明了工业行业间劳动生产率存在差异,并未对其原因进行分析。如,李小平和朱钟棣(2005)<sup>[10]</sup>通过对我国

1986—2002年间制造业34个行业生产率增长的高差分析,发现各行业生产率增长呈“发散”趋势;干春晖和郑若谷(2009)<sup>[11]</sup>利用随机前沿分析法(SFA)对我国1998—2007年36个细分行业的面板数据进行分析,得出我国行业间劳动生产率的差异十分明显。因此,为进一步深入分析我国工业劳动生产率,本文拟借鉴杨文举(2006)运用 DEA 得到的劳动生产率的三重分解模型,对2003—2007年间中国工业行业劳动生产率的差异进行研究。

## 二、基于 DEA 的劳动生产率三重分解

### 1. 最佳生产前沿的确定

数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)是通过建立一个包络所有决策单元生产组合的包络线来评定决策单元的生产效率,处于包络线上的决策单元即为最佳生产单位,生产效率最高,而被处于包络线以内的决策单元生产效率较低,且其与包络线的距离与其生产效率成反比。为确定最佳生产前沿,假定决策单元 $i$ ( $i=1,2,\dots,N$ )在生产中的投入要素为资本 $K$ 和劳动力 $L$ ,唯一产出为 $Y$ ,且要素服从规模报酬不变,则经济活动可以用集约的投入—产出组合 $(k,y)$ 来描述。其中 $k$ 为劳均资本, $y$ 为劳均产出,即劳动生产率。在产出导向思路下,运用跨期数据来确定的 $t$ 期生产前沿的线性规划问题由式(1)求得。

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta_i^t(x_i^t, y_i^t) \\ & \text{s. t.} \quad -\theta_i^t(x_i^t, y_i^t)Y_i^t + \sum_{f=1}^t \sum_{i=1}^N Y_i^f \lambda_i^f \geq 0 \\ & L_i^t - \sum_{f=1}^t \sum_{i=1}^N Y_i^f \lambda_i^f \geq 0 \\ & K_i^t - \sum_{f=1}^t \sum_{i=1}^N Y_i^f \lambda_i^f \geq 0 \\ & \lambda_i^f \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

其中, $\lambda$ 为大于0的权重参数; $\theta^t$ 表示 $t$ 期决策单元的实际产出水平与潜在产出水平之间的距离,即为距离函数值 $D_0^t(x_t, y_t)$ ,也即技术效率。

### 2. 劳动生产率变化的三重分解

本文借鉴杨文举(2006)对劳动生产率的三重分解方法,将劳动生产率在时期 $t$ 和 $t+1$ 之间的相对变化分解为由技术效率变化、技术进步和资本深化所引致的三部分,分解方程见式(2)。

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \frac{e_{t+1}}{e_t} \times \left[ \frac{f_{y,t+1}(k_{t+1})}{f_{y,t}(k_{t+1})} \times \frac{f_{y,t+1}(k_t)}{f_{y,t}(k_t)} \right]^{1/2} \times$$

$$\left[ \frac{fy_t(k_{t+1})}{fy_t(k_t)} \times \frac{fy_{t+1}(k_{t+1})}{fy_{t+1}(k_t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

式中,  $e_t, e_{t+1}$  分别表示决策单元在  $t$  期和  $t+1$  期的技术效率,  $fy_t(k_t)$ 、 $fy_{t+1}(k_{t+1})$  分别表示决策单元运用当期的技术和投入得到的实际劳动生产率,  $fy_{t+1}(k_t)$ 、 $fy_t(k_{t+1})$  分别表示决策单元在  $t$  期和  $t+1$  期的投入分别运用  $t+1$  期和  $t$  期的技术所能够得到的潜在劳动生产率。等式左边表示决策单元的劳动生产率在两个时期的变化情况:如果大于 1 则表明劳动生产率得到提高,等于 1 表明劳动生产率无变化,小于 1 表明劳动生产率下降了。等式右边表示劳动生产率变化的三项分解:第一项所表示的是技术效率变化所引致的劳动生产率的变化,即决策单元偏离或趋近生产前沿的状态,如果大于 1 则表明决策单元  $t+1$  期较  $t$  期技术效率得到提高,向效率最高的生产前沿靠近,即发生了“技术追赶”效应;第二项所表示的是技术进步所引致的劳动生产率的变化,如果大于 1 则表明技术水平得到提高,  $t$  期处于生产前沿的决策单元将会在  $t+1$  期以相同的投入得到更多的产出,即生产前沿向外部移动;第三项所表示的是资本/劳动比的变化对劳动生产率变化的影响,即决策单元沿着生产前沿的变化,如果大于 1 则表明资本深化促进了劳动生产率的增长。

### 三、经验分析:以中国 39 个工业行业为例

#### 1. 变量和数据的选择

本文选用全部国有及规模以上非国有企业的工业行业数据作为整体工业行业的代表来进行分析。由于我国国民经济的行业划分分别于 1994 年和 2003 年出现了两次变更,为保证所采用数据的一致性,本文采用 2003 年的 39 个工业行业作为研究对象,<sup>①</sup>分析的时间跨度选为 2003—2007 年。为确定生产前沿,我们需要各行业全部国有

及规模以上非国有企业的以下三个变量的年度数据:代表产出的工业增加值 GDP、代表投入的物质资本  $K$  和从业人数  $L$ 。对于分行业的物质资本存量数据,目前国内的研究尚无一致结论,本文借鉴于春晖和郑若谷(2009)的研究思路,采用固定资产净值年平均余额来表示物质资本存量。具体数据来源于 2004—2008 年《中国经济统计年鉴》,并分别运用 GDP 平减指数和固定资产投资价格指数将增加值和固定资产净值年平均余额折算为以 1990 年为基期的数值。

#### 2. 最佳实践生产前沿的确定

以 2003—2007 年间我国 39 个工业行业的面板数据为基础,运用式(1)来确定各期的生产前沿,具体计算过程采用 DEAP2.1 软件来完成。表 1 给出了 2003—2007 年构成生产前沿上的决策单元。

表 1 中,我们依次给出了 2003—2007 年构成最佳实践生产前沿的决策单元,从中大致可以得出下述 3 点结论:(1)由于本文采用的是跨期数据来确定生产前沿,所以除 2003 年以外,其他各年的最佳实践生产前沿不单是由当年的决策单元构成,还包括一些前期的决策单元,如 2007 年的最佳实践生产前沿由 9 个生产点构成,分别为废气资源和废旧材料回收加工业(2003、2004、2006、2007)、<sup>②</sup>其他采矿业(2006)、石油和天然气开采业(2007)、烟草制品业(2007)、电气机械及器材制造业(2007)、电力和热力的生产和供应业(2007)。(2)每年的生产前沿只含有少数决策单元,2003—2007 年平均仅有 19.5% 的决策单元生产有效率,这表明经济活动中存在着普遍的技术无效率状态。(3)不同年份的生产前沿构成中都包括当期的石油和天然气开采业、烟草制造业、电气机械及器材制造业、废弃资源和废旧材料回收加工业及电力和热力的生产和供应

<sup>①</sup>39 个行业依次为:煤炭开采和洗选业,石油和天然气开采业,黑色金属矿采选业,有色金属矿采选业,非金属矿采选业,其他采矿业,农副食品加工业,食品制造业,饮料制造业,烟草制品业,纺织业,纺织服装、鞋帽制造业,皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业,木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业,家具制造业,印刷业和记录媒介的复制业,文教体育用品制造业,石油加工业,炼焦及核燃料加工业,化学原料及化学制品制造业,医药制造业,化学纤维制造业,橡胶制品业,塑料制品业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼及压延加工业,有色金属冶炼及压延加工业,金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业,交通运输设备制造业,电气机械及器材制造业,通信设备、计算机及其他电子设备制造业,仪器仪表及文化、办公用机械制造业,工艺品及其他制造业,废弃资源和废旧材料回收加工业,电力和热力的生产和供应业,燃气生产和供应业,水的生产和供应业;后文各图横坐标依次表示上述各行业。

<sup>②</sup>括号中的数字代表年份。

业等,这说明这些行业的生产活动始终处于最有效率的状态,而且一直都在进行技术革新。

表1 中国工业行业的最佳实践生产前沿构成(2003—2007年)

2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
石油和天然气开采业(2003)	废弃资源和废旧材料回收加工(2003)	废弃资源和废旧材料回收加工(2003)	废弃资源和废旧材料回收加工(2003)	废弃资源和废旧材料回收加工(2003)
烟草制品业(2003)	石油和天然气开采业(2004)	其他采矿业(2004)	废弃资源和废旧材料回收加工(2004)	废弃资源和废旧材料回收加工(2004)
电气机械及器材制造业(2003)	其他采矿业(2004)	电气机械及器材制造业(2004)	石油和天然气开采业(2006)	其他采矿业(2006)
废弃资源和废旧材料回收加工(2003)	烟草制品业(2004)	废弃资源和废旧材料回收加工(2004)	其他采矿业(2006)	废弃资源和废旧材料回收加工(2006)
电力、热力的生产和供应业(2003)	电气机械及器材制造业(2004)	石油和天然气开采业(2005)	烟草制品业(2006)	石油和天然气开采业(2007)
—	废弃资源和废旧材料回收加工(2004)	烟草制品业(2005)	电气机械及器材制造业(2006)	烟草制品业(2007)
—	电力、热力的生产和供应业(2004)	电气机械及器材制造业(2005)	废弃资源和废旧材料回收加工业(2006)	电气机械及器材制造业(2007)
—	—	废弃资源和废旧材料回收加工(2005)	电力、热力的生产和供应业(2006)	废弃资源和废旧材料回收加工(2007)
—	—	电力、热力的生产和供应业(2005)	—	电力、热力的生产和供应业(2007)

注:各列表示相应年份构成生产前沿的决策单元,括号内的数据代表年份,“—”表示没有数据。

### 3. 各行业劳动生产率变化的三重分解

运用式(2)所示的基于 DEA 的劳动生产率三重分解模型和我国工业行业相关的经济数据,对2003—2007年我国39个行业的劳动生产率变化进行分解,结果见表2和图1。

表2 2003—2007年中国工业行业劳动生产率的年平均增长率及其三重分解结果/%

年份	REC	RTC	RKC	RLPC
2003—2004	1.11	6.81	2.59	10.80
2004—2005	-1.03	10.27	-6.50	2.04
2005—2006	3.53	11.71	0.06	15.72
2006—2007	-1.80	7.98	-2.69	3.18
平均值	0.45	9.19	-1.64	7.94

注:REC、RTC和RKC分别代表技术效率变化、技术进步和资本深化引致的劳动生产率变化,RLPC表示劳动生产率的平均增长率。

表2的结果表明,2003—2007年,我国工业行业劳动生产率得到了显著提高,技术效率改善和技术进步在整体上都促进了工业劳动生产率的提高,

而资本深化却阻碍了生产率的提高,具体表现在如下几个方面:

(1)技术进步对劳动生产率提高的贡献较大,由其引致的劳动生产率的年均变化率达到了9.19%,尤其是2004—2006年间,技术进步的相对贡献一度超过10%。这表明我国工业行业不断进行技术革新,有效促进了我国工业经济发展。

(2)技术效率改善对劳动生产率的促进作用较小,由其带来的工业劳动生产率的平均增长率为0.45%,表明近年来我国工业行业整体上对现有技术的利用水平不高,在管理水平、员工技能培训和资源有效配置等方面有待进一步提升。2004—2005年和2006—2007年的技术效率恶化阻碍了工业劳动生产率的提高,其原因在于少数行业构成的生产前沿大幅提升,导致大多数行业偏离生产前沿的距离增大,从而出现技术效率恶化现象。

(3)资本深化在这一时期内对工业劳动生产率的提高起到负面作用,导致劳动生产率年均下降2.87%。其中2004—2005年和2006—2007年的相对贡献远低于0,2005—2006年的相对贡献率也只微高

于0,这表明2003年以来,我国工业行业资本深化程度不断下降,并且限制了工业劳动生产率的提高。

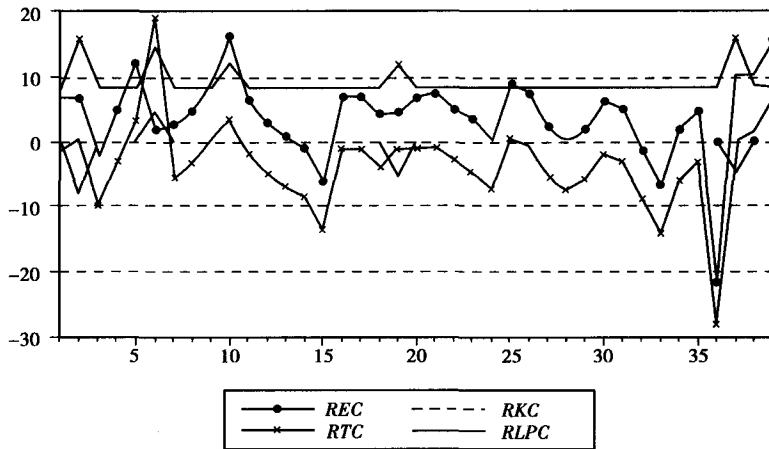


图1 中国工业行业劳动生产率的年均增长率及其三重分解结果(2003—2007年)  
注:REC、RTC和RKC分别代表技术效率变化、技术进步和资本深化引致的工业劳动生产率的变化;RLPC表示工业劳动生产率的年均增长率;横轴上的1~39分别代表本文选用的39个行业,后同。

由图1可知,2003—2007年我国工业行业整体劳动生产率得到了提高,而且技术进步起到了较大的促进作用;工业行业间劳动生产率的增长存在较大差异,主要源于行业间资本深化的不均衡

(1)我国工业劳动生产率整体水平有所上升,但上升幅度不大,行业间存在明显差异。39个行业中,有34个行业的劳动生产率增长率低于10%,其中7个行业为负增长,废弃资源和废旧材料回收加工业甚至为-22%;而烟草制品业和电力、热力的生产和供应业劳动增长率分别达到了16.13%和15.72%。

(2)各行业的技术进步均显著促进了工业劳动生产率提高,除石油和天然气开采业(16.1%)、①其他采矿业(14.6%)、烟草制品业(12.2%)、文教体育用品制造业(11.9%)及电力与热力的生产和供应业(16.1%)六个行业贡献率较高以外,其他行业技术进步的贡献率约为8.4%,整体差异较小。

(3)除其他采矿业的效率贡献率为4.5%外,各行业的效率变化均未促进工业生产率的提高,其中石油和天然气开采业、文教体育用品制造业及电力、热力的生产和供应业的技术效率贡献率甚至分别达到了-8.4%、-5.5%和-5%,严重阻碍了生产率的提高。这表明我国工业行业在这一时期普遍存在技术无效率,未能充分利用行业现有技术,限制了行业发展。因此,我国工业行业可

以通过加大对行业技术的有效利用快速提高劳动生产率。

(4)资本深化在整体上阻碍了我国工业行业的劳动率提高,除了石油和天然气开采业等8个行业外,其他31个行业均因资本深化的负面作用而降低了劳动生产率的提高幅度。如废弃资源和废旧材料回收加工业,由技术效率和技术进步引致的劳动生产率增长率分别为0和8.4%,而其资本深化的作用却为-27.98%,进而导致该行业的劳动生产率下降22.05%。

#### 4. 中国工业行业劳动生产率增长的反事实分析

前面的分析表明,在2003—2007年我国工业劳动生产率得到了显著提高,但其行业间劳动生产率的差距呈现出扩散趋势。为进一步探讨工业行业间劳动生产率差异变动的原因,此部分采用基于反事实的劳动生产率差异法进行分析。反事实劳动生产率通过假设一定时期内影响劳动生产率的 $n-1$ 种因素保持不变,而得到第 $\alpha$ ( $\alpha=1,2,\dots,n$ )种因素单独作用下的劳动生产率。在本文中,我们将工业劳动生产率变化的影响因素归为技术效率的变化(EC)、技术进步(TC)和资本深化(KC)3个部分。因此,分别假设 $TC=1$ 且 $KC=1$ 、 $EC=1$ 且 $KC=1$ 、

①括号中数字表示2003—2007年间各行业的技术进步对劳动生产率的平均贡献率。

EC = 1 且 TC = 1,则可以依次得到式(3) - (5)所示的 3 个反事实劳动生产率。

$$LP_{it}^{EC} = LP_{i0} \times EC_i \quad (3)$$

$$LP_{it}^{TC} = LP_{i0} \times TC_i \quad (4)$$

$$LP_{it}^{KC} = LP_{i0} \times KC_i \quad (5)$$

式(3) - (5)中,  $LP_{i0}$  代表第  $i$  个经济体在基期的劳动生产率;  $LP_{it}^{EC}$ 、 $LP_{it}^{TC}$ 、 $LP_{it}^{KC}$  分别代表第  $i$  个经济体在  $t$  期根据源于技术效率变化、技术进步和资本深化的变化计算出来的反事实的劳动生产率;  $EC_i$ 、 $TC_i$  和  $KC_i$  分别代表第  $i$  个经济体在整个时期内累积的技术效率变化、技术进步和资本深化所引致的劳动生产率的变化率。

为进一步分析影响工业劳动生产率变化的各个因素的相对贡献大小,本文选用变异系数和基尼系数作为衡量经济体间生产率水平差异的指标,计算结果见表 3。

表 3 2003—2007 年中国工业行业劳动生产率的变异系数和基尼系数

变量	$LP_{2003}$	$LP_{2007}$	$LP_{2007}^{EC}$	$LP_{2007}^{TC}$	$LP_{2007}^{KC}$
均值/元/人	18 878	24 627	18 933	28 410	17 161
变异系数	1.274	1.738	1.271	1.393	1.602
基尼系数	0.432	0.506	0.412	0.470	0.491

注:表中第 1,2 列分别是 2003 年和 2007 年的实际工业劳动生产率;后 3 列分别是以 2003—2007 年之间累积的技术效率变化、累积的技术进步和累积的资本深化为基础计算出来的反事实劳动生产率。

(1)2003—2007 年,我国工业行业平均劳动生产率由 18 878 元/人上升至 24 627 元/人,提高了近 30%;变异系数和基尼系数分别由 1.274 和 0.432 上升到 1.738 和 0.506,工业行业间劳动生产率的发展呈现出较为明显的扩散趋势。

(2)根据累积的技术效率变化和技术进步计算出来的 2007 年反事实劳动生产率分别为 18 933 元/人和 28 410 元/人,均大于 2003 年的平均工业劳动生产率;而根据累积的资本深化计算出来的反事实劳动生产率为 17 161 元/人,小于 2003 年的平均工业劳动生产率。

(3)根据累积的技术进步和资本深化计算出来的 2007 年的反事实劳动生产率的基尼系数分别为 0.470 和 0.491,变异系数分别为 1.393 和 1.602,它们都大于 2003 年的基尼系数(0.432)和变异系数(1.274);而根据累积的技术效率变化计算出来的

反事实的劳动生产率的基尼系数和变异系数分别为 0.412 和 1.271,它们均小于 2003 年的相应系数。

显然,在技术效率变化和技术进步的促进作用下,2003—2007 年间我国工业行业劳动生产率得到显著提高;工业行业间劳动生产率差距扩大,主要源于行业间技术进步和资本深化的不均衡,而技术效率变化在一定程度上遏制了扩散的趋势。

值得一提的是,该部分的反事实分析结论表明 2003—2007 年间技术进步造成了工业行业间劳动生产率水平差距的扩大,看似与前面三重分解中的结论矛盾(在那里,分析期间所有行业的技术进步均促进了劳动生产率的提高,且除少数行业外,技术进步的贡献度相对一致),但我们认为,这并不矛盾。根据经济增长理论,经济发展中的增长率趋同( $\beta$  趋同)并不一定会导致经济发展水平趋同( $\sigma$  趋同),三重分解分析中的技术进步效应仅是劳动生产率的增长率趋同,而反事实分析中探讨的却是劳动生产率水平的收敛与否。

#### 四、结语

本文运用基于 DEA 的经济增长核算模型,将 2003—2007 年我国工业行业劳动生产率的变化分解成由技术效率的变化、技术进步和资本深化所引致的三大部分,并运用反事实劳动生产率差异分析法分析工业行业劳动生产率差异的演变及原因。主要结论有以下 2 点:(1)2003—2007 年,我国工业劳动生产率整体上有所提高,技术效率的变化和技术进步对此具有促进作用,其中技术进步的贡献较为显著;(2)工业行业间劳动生产率差距扩大,主要源于行业间技术进步和资本深化的不均衡,而技术效率变化在一定程度上遏制了差距的扩大。显然,为促进中国工业经济的进一步增长,引进先进技术是动力,加大资本投入和提升生产效率是关键。为促进中国工业经济协调发展,则应不断加大落后行业的资本投资,同时快速改善其技术效率至关重要。当然,本文也存在一些不足,有待后续研究的补充与完善。比如,本文没有将人力资本、制度等因素纳入分析框架,可能导致对资本深化作用的估计出现偏差;没有对影响技术效率、技术进步和资本深化的因素进行分析,这就限制了对工业劳动生产率变化的更为深入的研究,等等。

(下转第 108 页)

风险资本准备计算标准进行比较,并分析对净资产的影响(此处应该计算相对影响,即百分比)。如果计算的动态 VaR 值高于规定的风险准备比例(该比例可参考权益类证券投资规模中的股票项,前述计算的 VaR 值即高于规定的风险资本准备比例),则及时要求公司提高该项风险资本准备比例,调整自营业务规模,并重新计算净资产等核心风控指标。通过上述方法,可实现对风险的实时、动态及事前监控。

## 2. 强化公司风险控制系统预警和分析功能

证券公司风险控制系统预警模块的开发依赖于构建科学的数学模型,模拟公司业务发展和市场变化可能遇到的各种情形,能够在事件发生前做出提示,以便提前采取预防措施。分析模块虽然是在事后运用的,但它通过对变化原因的分析,可以提前发现可能存在的趋势性因素。只有真正建立起这两个模块,以净资产为核心的风险控制体系的功能才能得到大大拓展。统计功能仅仅是面对过去的,对将来可能没有任何意义,风险控制工作应该能够面对未来。

目前我国证券公司使用的风险控制系统预警功能大都是在 T+1 日计算风险控制指标,并对不

达标项予以提示。而其分析模块仅是手动调整各业务规模,然后系统计算风控指标,提示不达标项。可以看出其预警和分析模块只能实现非常基本的功能,无法动态地、预先性地进行预警和趋势性敏感分析。因此,可以指导公司在建立起 VaR 模型后,结合财务、清算等系统准确计算相关业务风险,力争做到风险实时监控,实现事前预警和事后敏感性分析。此外,为确保数据计算准备,应将编报及计算规则固化在系统程序中,减少自动计算中的人工干预。

## 参考文献:

- [1] 周泽炯. 基于 VaR-GARCH 模型对证券投资基金风险的实证研究[J]. 华东经济管理, 2009, 23(2): 142-145.
- [2] 刘慧媛, 邹捷中. GARCH 模型在股票市场风险计量中的应用[J]. 数学理论与应用, 2006, 26(2): 91-93.
- [3] 谢非. VaR 方法在外向型企业风险度量中的应用[J]. 重庆工学院学报(社会科学版), 2008(9): 60-62.
- [4] 闫海峰, 谢莉莉. 基于 GARCH 模型的人民币汇率预测[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2009(4): 41-44.

(编辑:南 北;校对:段文娟)

(上接第 80 页)

## 参考文献:

- [1] 蔡金续. 我国地区工业生产率的测定与比较分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2000(11): 72-74.
- [2] 吴玉鸣, 李建霞. 中国区域工业全要素生产率的空间计量经济分析[J]. 地理科学, 2006(8): 385-391.
- [3] 沈能, 刘凤朝, 赵建强. 中国地区工业技术效率差异及其变动趋势分析: 基于 Malmquist 生产率指数[J]. 科研管理, 2007(7): 16-22.
- [4] Kumar S, Russell R. Technology Change, Technological Catch-up, and Capital Deepening: Relative Contribution to Growth and Convergence [J]. The American Economic Review, 2002, 92(3).
- [5] 林毅夫, 刘培林. 经济发展战略对劳均资本积累和技术进步的影响: 基于中国经验的经验研究[J]. 中国社会科学, 2003(4): 18-32.
- [6] 颜鹏飞, 王兵. 技术效率、技术进步与生产率增长: 基于 DEA 的经验分析[J]. 经济研究, 2004(12): 55-65.
- [7] 杨文举. 技术效率、技术进步、资本深化与经济增长: 基于 DEA 的经验分析[J]. 世界经济, 2006(5): 73-83.
- [8] 杨文举. 适宜技术理论与中国地区经济差距: 基于 DEA 的经验分析[J]. 经济评论, 2008(3): 28-33.
- [9] 陶洪, 戴昌钧. 中国工业劳动生产率增长率的省域比较: 基于 DEA 的经验分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2007(10): 100-107.
- [10] 李小平, 朱钟棣. 中国工业行业的全要素生产率测算——基于分行业面板数据的研究[J]. 管理世界, 2005(4): 56-63.
- [11] 干春晖, 郑若谷. 中国工业生产绩效: 1998—2007——基于细分行业的推广随机前沿生产函数的分析[J]. 财经研究, 2009(6): 97-108.
- [12] Caves D W, Christensen L R, Diewert W E. The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity [J]. Econometric, 1982, 50(6).
- [13] Los B, Timmer M P. The Appropriate Technology Explanation of Productivity Growth Differential: An Empirical Approach [J]. Journal of Development Economist, 2005, 77(2).

(编辑:南 北;校对:段文娟)