

俄罗斯转型以来科技进步的 经济增长效应

王忠福 冯艳红

【内容提要】 科技进步与科技创新对一国经济社会发展至关重要。结合俄罗斯经济增长实际,借助柯布—道格拉斯函数采取索洛余值法并选取相关数据对俄罗斯的科技进步贡献率进行测算,我们可以发现,俄罗斯的科技进步与科技创新在一定程度上促进了经济增长,使其经济增长方式具有一定积极变化态势,但由于俄科技进步与科技创新作用有限,俄经济增长方式仍未发生实质性改变。俄罗斯的经济增长仍主要靠资本投入驱动,但其贡献份额呈下降趋势。而人力资本投入和科技进步对经济增长的贡献尽管比重还不高,但其贡献份额总体呈上升趋势。

【关键词】 俄罗斯 科技进步贡献率 经济增长

【基金项目】 四川理工学院科研资助项目《四川省科技创新系统效率及其优化研究》(项目编号:2013RC16);四川省科技厅项目《区域创新系统与高新技术开发区互动机制研究》(项目编号:2013ZR0125);自贡市科技局项目《自贡市新型工业化科技支持能力研究》(项目编号:2012R08)。

【作者简介】 王忠福,四川理工学院经济与管理学院讲师、博士;冯艳红,四川理工学院经济与管理学院讲师、博士。

伴随着市场化经济转型,俄罗斯的科技和经济增长在转型之初均遭受重创。为促进科技发展,同时也为进一步推动经济增长,俄罗斯采取诸多措施,尤其是2008年国际金融危机之后俄罗斯政府再次强化了发展创新经济、建立创新型国家的目标。转型以来俄罗斯的科技进步与科技创新对其经济增长的贡献度如何?尽管一些学者或研究俄罗斯科技领域发展,或研究俄罗斯经济增长,但我们对俄罗斯科技进步与科技创新的经济增长效应仍难以把握。因此,我们有必要对俄罗斯的科技进步贡献率进行测算,这将有助于我

们对俄罗斯科技进步与科技创新程度的准确把握。

一 科技进步贡献率测算模型的选择

自 20 世纪 20 年代美国学者柯布、道格拉斯提出了柯布—道格拉斯 (Cobb—Douglas) 生产函数以来,国际上就逐步开始探讨对科技进步贡献率的定量测算,因此,国外对科技进步贡献率测算方法的研究已有相当长时间。首届诺贝尔经济学奖获得者丁伯根等学者利用生产函数作为理论框架,采用时间序列数据最早对科技进步的贡献进行了测算。

对于科技进步贡献率的测算有很多模型和方法,如索洛模型、CES 生产函数模型、超越对数生产函数模型等。

索洛模型是索洛 (Solow) 1957 年以柯布—道格拉斯生产函数为基础提出的科技进步贡献率的测算模型,即 $y = a + \alpha l + \beta k$,也就是运用索洛余值法来进行测算, $a = y - \alpha l - \beta k$ 。其中, y 表示产出增长率, a 表示科技进步贡献率, k 和 l 分别表示资本增长率和劳动增长率, α 与 β 分别表示劳动投入对产出的弹性系数和资本投入对产出的弹性系数。在希克斯中性和规模报酬不变的条件下,经济增长受资本、劳动和科技进步三者影响,所以有 $\alpha + \beta = 1$ 。由此可见,采用索洛模型的优势在于简洁且易于操作,因此,该方法成为目前最有影响的方法之一,且参数较少。

CES 生产函数模型即由阿罗 (K. Arrow) 1961 年提出的资本劳动固定替代弹性生产函数。当规模报酬不变时,该函数的表达式为 $Y = A_t [\delta K^{-\rho} + (1 + \delta)L^{-\rho}]^{-1/\rho}$ 。其中, Y 表示产出, A_t 表示科技进步水平,满足 $A > 0$; K 与 L 分别表示资本和劳动; δ 表示分配系数,满足 $1 > \delta > 0$; ρ 表示替代函数,满足 $\rho \geq -1$ 。因此, $A_t = A_0 e^{rt}$,这里 t 表示时间, r 表示科技进步速度,只要把 A_0 、 δ 、 ρ 和 r 这些待估参数表示出来则可测算科技进步贡献率。尽管使用该模型测算较为准确,但众多数据难以收集。

超越对数 (translog) 生产函数模型则是采用投入要素的二次项表示产出量的对数。该模型尽管是乔根森 (D. Jorgensen) 推荐使用的,不仅考虑到时间因素,还细化了投入要素,但其不仅参数众多导致过度参数化,而且很难给出经济学意义上的合理解释。另外,该超越估计很容易产生随机和多重共线性问题。

另外,还有 VES 生产函数、资本劳动固定替代弹性生产函数等都面临着引入参数较多、数据难以采集的不足,因此,难以对俄罗斯的科技进步贡献率进行测算。

对于俄罗斯这样的资源丰裕型国家而言,尤其是进入 21 世纪以来,虽然经济增长迅速,但在很大程度上是依靠自然资源、资金和劳动力等生产要素粗放型生产实现的。科技进步体现在宏观经济的各项指标相对弱化,对俄罗斯经济增长的贡献并不是很高,直接测量纯技术进步较为不易,宜采取间接方式予以测算。因而,我们可采用索洛提出的测量科技进步贡献率的增长速度方程对其进行测算。在索洛模型中,仅有资本、劳动和科技进步三要素共同决定经济增长。由于俄罗斯的科技水平不高,因此,我们将经济增长中的科学管理创新、政策变化、体制、结构优化等所有扣除资本和劳动之外的因素统归于广义科技进步,这样测算的结果就无需细化,可以更真实地反映俄罗斯科技进步与科技创新的真实水平。对俄罗斯的科技贡献率我们将采用索洛增长速度方程为模型进行测算。

二 模型测算的原理方法

(一) 模型设定

柯布一道格拉斯生产函数为不变替代弹性生产函数中最广泛应用的生产函数,体现了资本、劳动、科技进步三要素与经济增长之间的关系,我们将分别计算三要素对经济增长的各自贡献率。该生产函数表达式为:

$$Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^\beta \quad (1)$$

$$Y_t > 0, A_t > 0, K_t > 0, \alpha > 0, \beta > 0$$

其中, Y_t 代表总产出, A_t 为科技进步贡献率, L_t 为劳动投入, K_t 为资本投入, α, β 分别为劳动和资本产出弹性。对(1)式两边取自然对数可得(2)式:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln L_t + \beta \ln K_t \quad (2)$$

经济增长中各要素的产出弹性是分析经济增长科技进步贡献率的重要因素。某要素的产出弹性是指在一定技术和其他要素保持不变时,该要素投入增长 1% 所引起的总产出增长的百分比,用以反映总产出对该要素变化反应的敏感程度。

一般而言,线性表达式减少了要估计系数的数量,同时也消除了解释变量的多重共线性问题。通常情况下, $\alpha + \beta = 1$,即我们要采用索洛增长速度方程对科技进步贡献率进行测算,该方法是基于生产函数的规模收益不变,生产者均衡和技术变化中性的假设提出的。对于索洛增长速度方程 $r = y - \alpha l - \beta k$,其中 r 为科技进步率, y 为经济产出增长速度, l 为劳动增长速度, k 为资本增长速度。因此,(1)式可改写为:

$$Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (3)$$

(3)式可被改写为:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{1-\alpha} \quad (4)$$

对(4)式两边取对数,使其转化为线性表达式得:

$$\ln \frac{Y_t}{L_t} = \ln A_t + (1 - \alpha) \ln \left(\frac{K_t}{L_t}\right) \quad (5)$$

(二) 资本、劳动产出弹性

劳动产出弹性 α 表示劳动要素投入的改变对产出改变的影响。由函数弹性的定义可知,劳动产出弹性可以表示为:

$$\frac{\Delta Y/Y}{\Delta L/L} = \frac{\Delta Y}{\Delta L} \frac{L}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} (\Delta L \rightarrow 0) \quad (6)$$

再由(2)式两边对 L 求导可得:

$$\frac{1}{Y_t} \frac{\partial Y_t}{\partial L_t} = \alpha \frac{1}{L_t}, \text{ 可得 } \alpha = \frac{\partial Y_t}{L_t} \frac{L_t}{Y_t}$$

而资本产出弹性 β 表示资本要素投入的改变对产出改变的影响。由函数弹性的定义可知,资本产出弹性可以表示为:

$$\frac{\Delta Y/Y}{\Delta K/K} = \frac{\Delta Y}{\Delta K} \frac{K}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} (\Delta K \rightarrow 0) \quad (7)$$

再由(2)式两边对 K 求导可得:

$$\frac{1}{Y_t} \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} = \beta \frac{1}{K_t}, \text{ 可得 } \beta = \frac{\partial Y_t}{K_t} \frac{K_t}{Y_t}$$

(三) 科技进步对经济增长的贡献率

经济增长表现为一定时期内经济系统内总产出的增加,经济增长率可以表示为:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{1}{Y} \frac{\partial Y}{\partial t} (\text{当 } Y \text{ 表示为时间 } t \text{ 的函数时}) \quad (8)$$

由(2)式可以将(8)式改写为(9)式:

$$\frac{\partial \ln Y_t}{\partial t} = \frac{1}{Y_t} \frac{\partial Y_t}{\partial t} = \ln A_t + \alpha \ln \left(\frac{1}{L_t} \frac{\partial L_t}{\partial t}\right) + \beta \ln \left(\frac{1}{K_t} \frac{\partial K_t}{\partial t}\right) \quad (9)$$

再由(5)式的含义可知,(9)式右边第 2 项中的 $\left(\frac{1}{L_t} \frac{\partial L_t}{\partial t}\right)$ 恰为劳动要素在一定时期内的增长率,同理,右边第 3 项中的 $\left(\frac{1}{K_t} \frac{\partial K_t}{\partial t}\right)$ 恰为资本要素在一定时期内的增长率。

所以, (9) 式左边的 $\frac{1}{Y_t} \frac{\partial Y_t}{\partial t}$ 为总产出的增长速度 y , 而 $\alpha(\frac{1}{L_t} \frac{\partial L_t}{\partial t})$ 为劳动增长速度对总产出增长的贡献, $\beta(\frac{1}{K_t} \frac{\partial K_t}{\partial t})$ 为资本增长速度对总产出增长的贡献, 即:

$$\text{劳动增长贡献率 } E_L = \alpha(\frac{1}{L_t} \frac{\partial L_t}{\partial t}) \times 100\%$$

$$\text{资本增长贡献率 } E_K = \beta(\frac{1}{K_t} \frac{\partial K_t}{\partial t}) \times 100\%$$

$\ln A_t$ 表示科技进步对总产出增长的贡献, 在实际测算中, 科技进步贡献率的计算公式为: $E_A = (1 - E_L - E_K) \times 100\%$

在本文中, 总产出、劳动和资本的年平均增长速度均按照水平法进行计算。总产出 Y 增长速度计算公式为: $y = \sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} - 1$, 其中 Y_t 为测算期第 t 年产出, Y_0 为基期产出; 劳动 L 增长速度计算公式为: $l = \sqrt[t]{\frac{L_t}{L_0}} - 1$, 其中 L_t 为测算期第 t 年劳动投入, L_0 为基期劳动投入; 资本 K 增长速度计算公式为: $k = \sqrt[t]{\frac{K_t}{K_0}} - 1$, 其中 K_t 为测算期第 t 年资本投入, K_0 为基期资本投入。

三 俄罗斯科技进步贡献率的测算

(一) 变量选取与数据来源

由于科技作用的发挥具有一定的滞后性, 因此, 对 Y 、 K 、 L 的时间序列选择应该以中长期为宜, 至少为 5 年。考虑到俄罗斯转型经济的特殊性以及金融危机的冲击, 为更加准确地表现出俄罗斯各生产要素对经济增长的贡献, 本文将俄罗斯转型以来划分为三个阶段, 即 1992 ~ 1997 年, 1998 ~ 2008 年, 1998 ~ 2011 年。按水平法进行计算的产出 Y 、资本 K 和劳动 L 的年平均增长速度见表 1。

(1) 经济产出量 Y : 一般而言, 经济产出量 Y 将选择俄罗斯国内生产总值 (GDP), 为了消除价格变动影响, 增加数据的可比性, 本文将选择三个时间段的可比价格 GDP 来表示经济产出量。

(2) 资本投入量 K : 资本投入量 K 是指某一时间总资本投入。同样, 为了

消除价格变动的影响而增加数据的可比性,本文将选择三个时间段的可比价格的总资本投资来表示资本投入量。

(3) 劳动投入量 L_t : 指的是经济生产投入的劳动量。考虑到劳动力的质量,本文将引入人力资本这一内生变量,并以此来反映劳动投入。人力资本存量的计算采取受教育年限累积法,即:

$$L_t = \sum_{i=1}^3 LE_{it} h_i$$

结合俄罗斯的教育实际,将劳动力区分为小学、中学、大专及以上三类,因此,公式中的 $i=1,2,3$ 分别表示小学、中学、大专及以上, L_t 表示 t 年投入的人力资本总量, LE_{it} 为 t 年第 i 学历层次的劳动力人数, h_i 为第 i 学历水平受教育年限。由于俄罗斯的小学为 4 年,中学为 11 年,大专及以上为 16 年。受教育年限即为不同人力资本水平的权重。另外,为尽可能地反映实际劳动投入量,将采用俄罗斯实际就业总人数参与测算。

表 1 俄罗斯相关数据及其测算

| 年份 | GDP(Y) (万亿卢布) | 总资本投入(K) (万亿卢布) | 就业劳动力(L) (亿人) | $\ln(\frac{Y_t}{L_t})$ | $\ln(\frac{K_t}{L_t})$ |
|------|------------------|--------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| 1992 | 8.809 537 | 4.262 152 | 1.889 594 99 | 6.144 643 | 5.418 558 350 |
| 1993 | 8.045 879 | 3.009 009 | 1.822 327 03 | 6.090 216 | 5.106 666 553 |
| 1994 | 7.034 531 | 2.070 198 | 1.746 852 76 | 5.998 186 | 4.774 998 636 |
| 1995 | 6.743 054 | 1.846 617 | 1.753 203 15 | 5.952 239 | 4.657 080 752 |
| 1996 | 6.500 304 | 1.588 090 | 1.977 834 19 | 5.795 017 | 4.385 699 944 |
| 1997 | 6.591 308 | 1.522 979 | 1.915 293 73 | 5.841 051 | 4.375 967 147 |
| 1998 | 6.241 969 | 0.834 592 | 1.879 601 40 | 5.805 406 | 3.793 298 417 |
| 1999 | 6.641 455 | 0.779 509 | 1.980 835 52 | 5.814 982 | 3.672 560 577 |
| 2000 | 7.305 600 | 1.365 700 | 2.008 262 94 | 5.896 541 | 4.219 567 167 |
| 2001 | 7.677 600 | 1.594 300 | 1.971 859 70 | 5.964 500 | 4.392 627 845 |
| 2002 | 8.041 800 | 1.552 334 | 1.964 820 04 | 6.014 422 | 4.369 529 023 |
| 2003 | 8.628 518 | 1.774 318 | 1.920 980 00 | 6.107 407 | 4.525 750 593 |
| 2004 | 9.247 696 | 1.990 784 | 2.191 344 76 | 6.045 029 | 4.509 183 471 |
| 2005 | 9.837 346 | 2.179 909 | 2.212 128 62 | 6.097 401 | 4.590 498 009 |
| 2006 | 10.639 428 | 2.565 753 | 2.245 110 03 | 6.160 982 | 4.738 667 535 |
| 2007 | 11.547 512 | 3.130 218 | 2.328 202 15 | 6.206 544 | 4.901 176 565 |

| | | | | | |
|------|------------|-----------|--------------|-----------|---------------|
| 2008 | 12.153 520 | 3.458 891 | 2.365 713 22 | 6.241 709 | 4.985 038 711 |
| 2009 | 11.203 007 | 2.040 746 | 2.308 738 09 | 6.184 651 | 4.481 784 423 |
| 2010 | 11.689 210 | 2.628 481 | 2.326 602 87 | 6.219 427 | 4.727 166 937 |
| 2011 | 12.195 973 | 3.175 205 | 2.343 707 69 | 6.254 542 | 4.908 808 084 |

资料来源:作者根据世界银行(WB)和国际货币基金组织(IMF)数据库计算得出。

(二) 参数估计

我们结合等式(5) $\ln \frac{Y_t}{L_t} = \ln A_t + (1 - \alpha) \ln \left(\frac{K_t}{L_t} \right)$, 选取 $\ln \frac{Y_t}{L_t}$ 为被解释变量, $\ln A_t$ 与 $\ln \left(\frac{K_t}{L_t} \right)$ 为解释变量, 直接利用表 1 的数据, 通过 Eviews 6.0 软件采用最小二乘法(OLS)可得(5)式的估计结果(见表 2、表 3、表 4)。

表 2 参数合理性检验结果(1992 ~ 1997 年)

| Variable | Coefficient | Std. Error | t - Statistic | Prob. |
|----------------------|-------------|------------------------|---------------|------------|
| LnA | 4.424 219 | 0.181 252 | 24.409 24 | 0.000 0 |
| LnK/L | 0.322 993 | 0.037 751 | 8.555 874 | 0.001 0 |
| R - squared | 0.948 189 | Mean dependent var | | 5.970 225 |
| Adjusted R - squared | 0.935 236 | S. D. dependent var | | 0.136 608 |
| S. E. of regression | 0.034 765 | Akaike info criterion | | -3.619 204 |
| Sum squared resid | 0.004 834 | Schwarz criterion | | -3.688 617 |
| Log likelihood | 12.857 61 | Hannan - Quinn criter. | | -3.897 072 |
| F - statistic | 73.202 99 | Durbin - Watson stat | | 2.004 912 |
| Prob(F - statistic) | 0.001 025 | | | |

表 3 参数合理性检验结果(1998 ~ 2008 年)

| Variable | Coefficient | Std. Error | t - Statistic | Prob. |
|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|------------|
| LnA | 4.470 417 | 0.124 217 | 35.988 67 | 0.000 0 |
| LnK/L | 0.352 794 | 0.027 949 | 12.622 84 | 0.000 0 |
| R - squared | 0.946 536 | Mean dependent var | | 6.032 266 |
| Adjusted R - squared | 0.940 595 | S. D. dependent var | | 0.149 288 |
| S. E. of regression | 0.036 386 | Akaike info criterion | | -3.626 294 |

| | | | | |
|---------------------|-----------|------------------------|--|------------|
| Sum squared resid | 0.011 916 | Schwarz criterion | | -3.553 949 |
| Log likelihood | 21.944 62 | Hannan - Quinn criter. | | -3.671 897 |
| F - statistic | 159.336 1 | Durbin - Watson stat | | 2.017 994 |
| Prob(F - statistic) | 0.000 000 | | | |

表 4 参数合理性检验结果 (1998 ~ 2011 年)

| Variable | Coefficient | Std. Error | t - Statistic | Prob. |
|----------------------|-------------|------------------------|---------------|------------|
| LnA | 4.396 211 | 0.168 330 | 26.116 63 | 0.000 0 |
| LnK/L | 0.373 579 | 0.037 386 | 9.992 473 | 0.000 0 |
| R - squared | 0.892 713 | Mean dependent var | | 6.072 396 |
| Adjusted R - squared | 0.883 772 | S. D. dependent var | | 0.153 918 |
| S. E. of regression | 0.052 474 | Akaike info criterion | | -2.925 436 |
| Sum squared resid | 0.033 042 | Schwarz criterion | | -2.834 142 |
| Log likelihood | 22.478 05 | Hannan - Quinn criter. | | -2.933 887 |
| F - statistic | 99.849 52 | Durbin - Watson stat | | 1.456 160 |
| Prob(F - statistic) | 0.000 000 | | | |

下面我们将分别对以上不同时间段的统计结果进行检验：

(1) R 检验：即拟合优度检验。由于上述三个时间段的 R^2 分别为 0.948 189、0.946 536 和 0.892 713，调整后的 R^2 分别为 0.935 236、0.940 595、0.883 772，接近 1，说明样本回归直线对于样本观察值的拟合优度非常高。

(2) F 检验：上述三个时间段的 F 统计值分别为 73.202 99、159.336 1 和 99.849 52，明显大于 F 临界统计值，显著性水平分别为 0.001 025、0.000 000、0.000 000 远远小于 0.05，因而，可判定解释变量 $\ln(\frac{K_t}{L_t})$ 与被解释变量 $\ln \frac{Y_t}{L_t}$ 的变动具有显著的线性关系，估计的生产函数回归方程具有明显的解释力，因而显著成立。

(3) t 检验：在三个时间段中，解释变量 $\ln(\frac{K_t}{L_t})$ 、 $\ln A_t$ ，除了 $\ln(\frac{K_t}{L_t})$ 检验水平 Prob 在 1992 ~ 1997 年为 0.001 0 外，其余均为 0.000 000，显然低于 0.05，说明参数 t 值显著，即资本、科技进步与产出显著相关。因此，我们可确定：

1992 ~ 1997 年时间段的 $(1 - \alpha) = 0.322\ 993$ ， $\alpha = 0.677\ 007$ ， $\beta = 0.322\ 993$

1998 ~ 2008 年时间段的 $(1 - \alpha) = 0.352\ 794$, $\alpha = 0.647\ 206$, $\beta = 0.352\ 794$

1998 ~ 2011 年时间段的 $(1 - \alpha) = 0.373\ 579$, $\alpha = 0.626\ 421$, $\beta = 0.373\ 579$

(三) 俄罗斯科技进步贡献率的测算

我们按照上文提出的水平法对总产出、劳动和资本的年平均增长率进行计算,结果见表 5。

表 5 俄罗斯不同时期的年均增长率及其生产要素贡献率(%)

| 时期 | 年均增长速度 | | | 贡献率 | | |
|-------------|--------|--------|------|-----------|--------|------------|
| | 总产出 Y | 资本 K | 劳动 L | 资本 K | 劳动 L | 科技进步 E_A |
| 1992 ~ 1997 | -5.64 | -18.62 | 0.28 | 106.633 5 | -3.361 | -3.272 477 |
| 1998 ~ 2008 | 6.89 | 15.28 | 2.33 | 78.239 37 | 21.887 | -0.126 013 |
| 1998 ~ 2011 | 5.29 | 10.82 | 1.71 | 74.410 68 | 22.249 | 3.340 176 |

四 测算结果分析及其结论

根据测算结果我们可以发现,就总体而言,俄罗斯的经济增长主要依赖资本贡献和劳动投入,各要素对经济增长贡献的大小顺序依次为资本、劳动和科技进步。但是随着俄罗斯转型的开始与深入,各要素贡献有所变化,但是贡献的大小顺序并没有改变。

首先,关于资本贡献,俄罗斯经济增长主要是依靠资本投入拉动的。但随着市场化转型,俄罗斯的资本贡献率逐步呈现下降趋势,这体现了俄罗斯经济增长的资本投入产生收益递减效应,对 GDP 贡献率逐步降低,但贡献比重依然很大。这也体现了俄罗斯经济增长方式有一定程度的变化。

其次,对于劳动贡献,在 1992 ~ 1997 年俄罗斯经济增长大幅下滑时期,俄劳动投入对经济增长的贡献率为负值;然而,当 1998 年经济企稳进入恢复性增长以后,俄罗斯的劳动投入亦即人力资本逐步发挥对经济增长的推动作用,但就目前而言贡献较为稳定,为 21% 左右。

最后,对于科技进步贡献,在 1998 年之前对经济增长的贡献率为负值。但 1998 年之后,科技进步对经济增长的贡献开始逐步显现,尽管贡献率不高,但是呈现增长趋势。

因此,根据表 5 的数据我们可以作出以下判断:

1. 俄罗斯的资本投入仍是其经济增长的主要动力,经济增长方式仍未发

生实质性改变,但是已经有改变的良好趋势。通过表 5 我们可以看出,资本对经济增长的贡献率由 1992 ~ 1997 年占绝对优势的 106.633 5%,到 1998 ~ 2008 年和 1998 ~ 2011 年两个时间段的 78.239 37% 和 76.410 68%,仍占据绝对优势。这说明俄罗斯仍为外延式增长模式,对资金投入依赖很强,但是依赖却在逐步减弱,经济增长方式正发生着一定的积极变化。

2. 俄罗斯对科技的投入逐年增加,科技对经济的贡献呈现上升趋势,尽管份额很低。经测算显示,1998 ~ 2008 年,俄罗斯的研发(R&D)投入年均增长率为 7.81%,而俄罗斯的资本投入增长速度为 15.28%。俄罗斯的资本投入几乎掩盖了科技进步的贡献。一般而言,科技投入对于一国经济增长存在一定的滞后效应,对经济的增长一般不能当期显示。因此,与 1998 ~ 2008 年相比,俄罗斯科技进步在 1998 ~ 2011 年显示正效应。尽管俄罗斯科技进步贡献率很小,但体现了俄罗斯科技进步对经济增长贡献正逐步加大的趋势。

3. 俄罗斯人力资本对经济增长的贡献逐步增加,但是贡献比重不高。同样,人力资本增长的速度远低于资本增长速度,但是经济增长对人力资本的依赖正逐步增强。

总之,借助柯布—道格拉斯函数采取索洛余值法并选取相关数据对俄罗斯的科技贡献率进行测算显示,俄罗斯的经济增长主要还是靠资本投入驱动,但其贡献率呈下降趋势。而人力资本投入和科技进步对经济增长的贡献尽管比重还不高,但贡献率总体呈上升趋势。俄罗斯的科技进步与科技创新在一定程度上促进了经济增长,这也体现了俄罗斯经济增长模式的一定的积极变化态势,但是作用有限,其经济增长方式仍未发生实质性改变。

主要参考文献:

1. Dosi G., Freeman C., Nelson R., et al., eds., Technical Change and Economic Theory, London: Pinter, 1988.
2. 程亦军:《俄罗斯科技现状与创新经济前景分析》,《俄罗斯中亚东欧市场》2005 年第 11 期。
3. 戚文海:《制度变迁、技术创新、结构调整与经济增长——以体制变迁中的俄罗斯为例》,《国外社会科学》2010 年第 1 期。
4. 高铁梅:《计量经济分析方法与建模:Eviews 应用及实例》,清华大学出版社 2006 年版。

(责任编辑:李丹琳)