

资本与技术视角下资本回报率的变动机制研究

——基于 OECD 国家的实证分析

杨 君¹, 肖明月²

(1. 浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018; 2. 浙江金融职业学院投资与保险系, 杭州 310018)

摘 要: 基于以往研究,构建一个包含技术、资本和劳动的模型,对资本回报率的增长进行理论推导,结果表明资本回报率的增长是由资本的影响部分和技术的影响部分构成的。使用经济与合作发展组织(OECD)国家数据对资本存量系数进行了估算,基于该结果对理论机制进行了检验,得出结论:OECD 国家的资本存量系数为负,即资本投入对资本回报率有着显著的负向影响;技术进步则有着促进作用,且技术进步的影响程度明显大于资本的影响;技术进步是资本回报率的增长的重要驱动力。在转型发展的时期,更应注重技术的投入,以实现经济的集约式增长。

关键词: 资本回报率; 资本; 技术; 投资; OECD 国家; 外贸

中图分类号: F113

文献标志码: A

经济与合作发展组织(OECD)国家经过多年发展,各国国内投资积累较多,同时,OECD 国家还是世界资本的主要流入地,2009 年吸引外资较多的国家,如美国、德国和法国等,吸引外资额分别达到 1537 亿美元、566 亿美元和 268 亿美元。国内投资与外资流入使得资本深化程度在逐渐加深,但 OECD 国家的却没有出现投资锐减的情况,而是保持了长期稳定增长的状态,这与边际收益递减规律相矛盾,导致这一现象的原因是什么呢? 中国经过多年发展,也出现了类似情况,2009 年吸引外资额为 1670 亿美元,已超过美国水平,同时,中国国内投资也出现了大规模的扩张。中国投资驱动型的增长已出现了严重弊端,而 OECD 国家却在多数年份保持着稳定增长,因此对 OECD 国家的研究,有助于对中国投资问题提供参考借鉴。

最早对资本回报率的计算,主要有回归分析^[1]和非回归分析^[2]等方法。近些年来,大多学者都是基于微观^[3-4]和宏观^[5-6]两个方面去计算资本回

率。Baumol 等^[1]较早利用不变价模型研究了美国的问题,但不变价模型存在着严重弊端,后来学者则使用可变化模型进行研究,如 Klaus 等^[2]对 61 个国家资本回报率的研究,Mueller 等^[7]对 38 个国家的研究等。

在技术与投资对资本回报率的影响机制方面,还为形成统一的研究结论。资本过度投入会降低资本的回报率^[8-9]。但也有学者认为资本深化和资本回报率之间的关系较为复杂^[10],负向影响不一定成立。另一方面,资本回报率的提升在很大程度上取决于技术的进步程度^[11],Abramovitz^[12]对美国的研究也支持此观点,但 Masona 等^[13]对英国的实证研究结果却显示,技术影响并不明显。

以往研究虽对资本回报率的影响因素进行了较为深入的研究,但并未形成一个统一的分析框架和研究结论,本文从理论上对资本回报率的提升机制进行了研究,并基于理论分析结果,使用 OECD 数据进行验证,以期投资策略提供理论借鉴与现实

参考。

一、理论机制与数据来源

本文借鉴黄先海等^[14]的研究,首先构建一个隐形生产函数,然后进行数理推导,以对资本回报率的增长机制进行研究。具体的生产函数假定为:

$$Y=Y(L,K,t) \quad (1)$$

其中: Y 为总的产出, K 为资本存量, L 为劳动力数量, t 为时间变量。古典情况下,资本回报率 r 等于资本的边际产出,对式(1)关于资本 K 进行求导可得:

$$r=MPK=\frac{\partial Y}{\partial K}=Y_K \quad (2)$$

继续对式(2)求导,可得:

$$\frac{\dot{r}}{r}=\frac{dY_K}{dL} \frac{L}{Y_K} \frac{1}{L} \frac{dL}{dt}+\frac{dY_K}{dK} \frac{K}{Y_K} \frac{1}{K} \frac{dK}{dt}+\frac{Y_{KL}}{Y_K} \quad (3)$$

其中: $\frac{\dot{r}}{r}$ 、 $\frac{1}{L} \frac{dL}{dt}$ 、 $\frac{1}{K} \frac{dK}{dt}$ 、 $\frac{\dot{K}}{K}$ 分别表示相应变量的增长率。根据欧拉方程可知:

$$Y(L,K,t^*)=KY_K+LY_L \quad (4)$$

对式(4)两边关于资本 K 求导可知:

$$\frac{KY_{KK}}{Y_K}=-\frac{LY_{LK}}{Y_K}=-\frac{LY_{KL}}{Y_K} \quad (5)$$

$$\text{令 } \theta_{KK}=\frac{dY_K}{dK} \frac{K}{Y_K}=\frac{\frac{dY_K}{dK}}{\frac{Y_K}{K}}, \text{ 该式表示 } Y_K \text{ 关于资本}$$

K 的弹性,并结合式(3)和式(5)可得:

$$\frac{\dot{r}}{r}=-\theta_{KK} \frac{\dot{L}}{L}+\theta_{KK} \frac{\dot{K}}{K}+\frac{Y_{KL}}{Y_K}=\theta_{KK} \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) + \frac{Y_{KL}}{Y_K} \quad (6)$$

式(6)表明资本回报率的增长由 $\left(\frac{\dot{K}}{K} \right)$ 、 θ_{KK} 和

$\frac{Y_{KL}}{Y_K}$ 三个部分构成。根据黄先海等^[15]的研究, $\frac{Y_{KL}}{Y_K}$ 表示技术进步的影响部分。

本文主要选取 OECD 国家进行实证分析,删除部分数据缺失的国家,本文选取了 22 个人均国民收入高于 1.2 万美元的国家。由于各国货币不同,因此本文根据历年汇率和价格指数将所有货币数据换算为 2005 年为基期的美元单位数据。由于变量间的差异较大,所以对数据均进行自然对数处理,主要的指标及数据来源为:各国劳动力数量和劳动报酬数据来源于联合国数据库;GDP 数据来源于世界银

行数据库;资本存量,借鉴单豪杰^[16]的研究,使用永续盘存法进行计算;投资数据使用资本形成总额数据;基期资本存量计算方法为:当年的资本形成比上折旧率与后五年资本形成平均增长率之和,相关数据以及投资价格指数均来源于 PWT7.0 数据库;资本回报率借鉴 Bai 等^[17]的研究,计算方法为: $r(t)=\frac{\alpha(t)}{\frac{P_K(t)K(t)}{P_Y(t)Y(t)}}+P'_K(t)-\delta(t)-P'_Y(t)$,其中: $\alpha(t)$ 表示总产出中的资本份额, $P_Y(t)$ 、 $P_K(t)$ 、 $P'_Y(t)$ 、 $P'_K(t)$ 分别表示产出品价格、资本品价格及其变化率, $\delta(t)$ 是资本的折旧率。

二、资本存量系数 θ_{KK} 的估算

首先要对资本存量系数 θ_{KK} 进行估算,考虑到资本投入可能存在一定的滞后期,因此本文建立一个包含资本存量及其提前期的回归模型,另外考虑到劳动力的重要性,模型引入其作为控制变量,具体的模型为:

$$r=C+\theta_{KK}K+\alpha L+\sum \beta_i K(-i)+\varepsilon \quad (7)$$

其中:资本存量数据使用原值 K 和提前 i 期的数值,鉴于回归数据时间长度有限,本文仅选择了提前 3 期数据进行回归; ε 为随机扰动项。根据式(7)可以求出资本存量 K 的回归系数,即 θ_{KK} 。

首先对数据进行平稳性检验,面板数据的平稳性检验方法较多,为确保检验结果的稳健性,本文报告了四种检验方法的检验结果,具体的检验结果如表 1 所示。结果显示原数据只有资本回报率是平稳的,一阶差分后所有数据均变的平稳,因此可以进一步进行协整关系检验。

表 1 OECD 数据的单位根检验

| 变量 | LLC | IPS | ADF-F | PP-F | 单位根 |
|------------|----------|----------|----------|----------|-----|
| r | -7.3*** | -10.3*** | 211.2*** | 222.5*** | 否 |
| K | -1.3 | 4.0 | 24.4 | 16.6 | 是 |
| L | -5.1*** | 2.9 | 58.7* | 70.9*** | 是 |
| Δr | -21.1*** | -27.1*** | 547.0*** | 615.8*** | 否 |
| ΔK | -4.5*** | -4.2*** | 88.8*** | 85.7*** | 否 |
| ΔL | -16.8*** | -16.2*** | 322.4*** | 326.6*** | 否 |

注:*,*** 分别表示 10%和 1%显著性水平。

协整关系检验指标较多,表 2 显示了 6 个检验指标。Pedori^[18]指出在样本容量较小的情况,两种 ADF 的指标较优,本文的检验结果显示所有的检验指标均显示存在着协整关系,适合进行回归分析。

表2 OECD数据协整检验

| 指标 | 统计量 | P 值 | 指标 | 统计量 | P 值 |
|-----------|-------|-----|-----------|-------|-----|
| Panel v | 10.8 | 0.0 | Group rho | -8.7 | 0.0 |
| Panel rho | -15.3 | 0.0 | Group PP | -11.8 | 0.0 |
| Panel PP | -17.9 | 0.0 | Group ADF | -9.2 | 0.0 |
| Panel ADF | -11.3 | 0.0 | | | |

本文选取了国家数为22个,时间跨度为30年,因此比较适合采用变截距模型^[19]进行实证分析。然后使用似然 F 统计量和Hausman值对模型的固定与随机效应选取进行识别。同时使用cross-section weights方法、white-period方法进行加权和异方差校正。

三个方程的回归结果如表3所示。方程1除包含了资本存量和劳动力数据外,还使用了资本存量的1-3期提前期数据进行分析,由于 $K(-2)$ 和 $K(-3)$ 的结果均不显著,因为本文删除不显著变,使用方程2继续进行回归分析,然后继续删除不显著变量再次回归,方程3仅包含资本与劳动力变,且回归结果通过了显著性检验。资本存量的回归系数为-0.49。OECD国家资本存量的回归系数为负值,说明资本存量的增加已产生了负向影响。

表3 资本存量系数估计结果

| 变量 | 方程1 | 方程2 | 方程3 |
|----------|----------------------|------------------|---------------------|
| C | 6.38 (0.82) | -3.24 (-0.33) | 8.14*** (7.68) |
| K | 18.59*** (4.69) | 4.86 (1.16) | -0.49*** (-6.11) |
| L | -0.51 (-0.56) | -1.05 (-1.21) | 0.49*** (6.29) |
| $K(-1)$ | -29.72*** (-3.45) | -4.07 (-1.05) | — |
| $K(-2)$ | 9.19 (1.03) | — | — |
| $K(-3)$ | 2.08 (0.53) | — | — |
| R^2 | 0.49 | 0.48 | 0.20 |
| 似然 F 值 | 2.11*** | 2.65*** | 2.22*** |
| Hausman | 11.81** | 6.86* | 3.66 |
| 模型选择 | 固定 | 固定 | 随机 |

注: *、**、*** 分别表示10%、5%、1%显著性水平。

三、资本回报率的分解

根据理论模型和资本存量系数估计结果,本文使用OECD数据进行了实证检验,具体的实证结果如表4所示。

表4 OECD数据的实证结果

| 年份 | 总的变动 | 资本影响 | 资本贡献/% | 技术影响 | 技术贡献/% |
|------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1971 | -0.13 | -0.02 | 13.15 | -0.11 | 86.85 |
| 1975 | -0.25 | -0.02 | 7.26 | -0.23 | 92.74 |
| 1980 | 0.02 | -0.01 | 25.72 | 0.02 | 74.28 |
| 1985 | 0.03 | -0.01 | 13.01 | 0.04 | 86.99 |
| 1990 | -0.16 | -0.01 | 3.13 | -0.15 | 96.87 |
| 1995 | 0.06 | 0.00 | 3.99 | 0.06 | 96.01 |
| 1996 | 0.00 | 0.00 | 63.26 | 0.00 | 36.74 |
| 1997 | 0.07 | -0.01 | 5.88 | 0.08 | 94.12 |
| 1998 | -0.02 | 0.00 | 24.29 | -0.01 | 75.71 |
| 1999 | 0.05 | -0.01 | 8.94 | 0.06 | 91.06 |
| 2000 | 0.08 | -0.01 | 6.73 | 0.08 | 93.27 |
| 2001 | -0.08 | -0.01 | 10.57 | -0.07 | 89.43 |
| 2002 | -0.09 | -0.01 | 6.63 | -0.09 | 93.38 |
| 2003 | 0.07 | -0.01 | 10.30 | 0.08 | 89.70 |
| 2004 | 0.12 | -0.01 | 6.52 | 0.12 | 93.48 |
| 2005 | 0.00 | -0.01 | 69.51 | 0.00 | 30.50 |
| 2006 | 0.03 | -0.01 | 12.21 | 0.04 | 87.79 |
| 2007 | -0.06 | -0.01 | 9.40 | -0.05 | 90.60 |
| 2008 | -0.08 | -0.01 | 9.74 | -0.07 | 90.26 |
| 2009 | -0.28 | -0.01 | 4.69 | -0.27 | 95.31 |

注:篇幅所限,部分年份没有显示。

由表4可知,OECD国家资本回报率在大部分年份中出现了下降,OECD国家在20世纪70年代初期的资本回报率为15%左右(图1所示),因中东事件对世界经济造成较大影响,资本回报率的下降也较为严重,1977年至20世纪初期均在10%左右。随后则有一定程度提升,2000-2006年较为接近15%的水平。2007年之后则有出现了严重下滑,2009年已跌至10%以下,造成这一现象的原因主要是因为“次贷危机”的影响逐渐加深,OECD国家的经济深受其害,企业经营困难,资本回报率也受到严重影响。

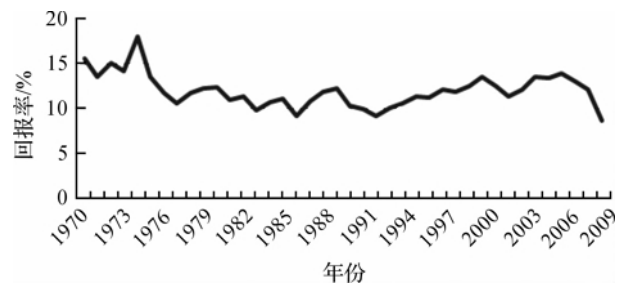


图1 OECD国家资本回报率的平均值

资本深化已对OECD国家资本回报率产生了显著的负向影响,这主要是因为OECD国家的资本深化程度在逐渐提高(图2),已由最初的年的11.7万美元,增加到2009年的21.9万美元,增长率为

87.2%。由于资本的系数为负,因此资本存量的提高会带来严重的负向效应。

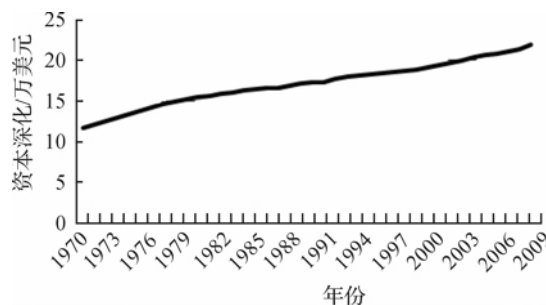


图2 OECD国家的资本深化水平

但是 OECD 国家的资本回报率却没有因为资本深化程度的提高而出现持续下降的情况,这主要是因为技术进步会提高资本的回报率,从而降低甚至抵消资本深化的影响。从表4的第五列可以看出,技术影响在多数年份中都为正,这也在一定程度上解释了为什么 OECD 国家资本回报率在30年中没有出现明显的下滑。

表4报告的贡献率计算公式为:

$$A \text{ 的贡献率} = \frac{|A|}{|A| + |B|} \times 100\% \quad (10)$$

其中 A 和 B 分别表示资本和技术的影响。资本深化贡献率的绝对值在多数年份都在10%以下,而技术进步则在多数年份超过90%,这说明了资本深化对资本回报率的负向效应较弱,技术的正向影响较强。另外一方面,已经历较长时间的发展,经济增长已处于较为稳定状态,资本深化的速度也较为稳定,对资本回报率的影响也较为温和。而 OECD 国家在技术创新方面具有较强优势,因此保持资本回报率的稳定。

四、结论与启示

本文使用 OECD 数据,从理论与实证上对资本回报率的增长进行了研究,得出的结论有:

a) 资本回报率的增长可分为技术部分和资本部分。资本的影响方向由其系数决定,该系数表示资本的边际产出弹性,如果系数为负,则说明资本深化阻碍了资本回报率的提升,反之亦然。

b) OECD 国家的资本深化不利于资本回报率的增长。资本深化的系数为负,说明 OECD 国家经过多年的发展,资本深化程度较高,更多的资本投入会导致边际产出的下降,因此不利于资本回报率的增长。

c) 技术具有显著的正向影响。OECD 国家经过多年的资本积累却没有导致资本回报率的严重下

滑,其中一个重要原因就是技术进步带来了产出的增长,进而有效缓解了回报率下滑问题。

d) 相比资本的影响,技术的影响是主导性的。从贡献率看,资本的贡献率较低,技术的贡献率在大部分时期都大于90%。

本文的研究结论对中国经济发展也有着重要的启示。中国改革开放以来的高速发展主要是靠投资驱动的,是一种粗放型的增长模式,具有严重的弊端。持续投资导致资本深化程度不断提高,使得资本回报率出现下降,进而产生投资动力下降甚至消失,最终投资驱动型增长模式无以为继。另一方面,技术创新仍是经济转型发展的重要驱动力,中国在转型发展的关键时期,更应该注重技术的投入力度,以实现经济的集约式增长。

参考文献:

- [1] Baumol W J, Heim P, Malkiel B G, et al. Earnings retention, new capital and the growth of the firm[J]. Review of Economics and Statistics, 1970, 52 (4): 345-355.
- [2] Klaus P, Mueller D C, Yurtoglu B B, Corporate governance and the return on investment [J]. Journal of Law and Economics, 2004, 47(2): 589-633.
- [3] 邵 挺. 金融错配、所有制结构与资本回报率: 来自1999—2007年我国工业企业研究[J]. 金融研究, 2010 (9): 51-68.
- [4] 刘晓光, 卢 锋. 中国资本回报率上升之谜[J]. 经济学, 2014, 13(3): 818-837.
- [5] 白重恩, 张 琼. 中国资本回报率及其影响因素分析[J]. 世界经济, 2014 (10): 3-30.
- [6] 张 勋, 徐建国. 中国资本回报率的再测算[J]. 世界经济, 2014 (8): 3-23.
- [7] Mueller D, Yurtoglu B. Country legal environments and corporate investment performance [J]. German Economic Review, 2000 (2): 187-220.
- [8] 杨 君, 肖明月. 价值链低端生产是否限制了中国的资本回报率[J]. 国际贸易问题, 2015 (6): 53-62.
- [9] Song Z, Kjetil S, Fabrizio Z. Growing like China[J]. American Economic Review, 2011, 101(2): 202-241.
- [10] Gordon R J. Economic growth since 1870: what we know and still need to know[J]. American Economic Review, 1999, 89(2): 320-352.
- [11] 黄德春, 刘志彪. 环境规制与企业自主创新: 基于波特假说的企业竞争优势构建[J]. 中国工业经济, 2006 (3): 100-106.
- [12] Abramovitz M. The search for the sources of growth: area of ignorance, old and new[J]. Journal of Economic

- History, 1993, 53(6): 217-43.
- [13] Masona C, Harrison T. Is it worth it? the rates of return from informal venture capital investments[J]. Journal of Business Venturing, 2002 (17): 211-236.
- [14] 黄先海, 杨 君, 肖明月. 中国资本回报率变动的动因分析[J]. 经济理论与经济管理, 2011(11): 47-54.
- [15] 黄先海, 徐 圣. 中国劳动收入下降的成因分析: 基于劳动节约型技术进步的视角[J]. 经济研究, 2009 (7): 34-44.
- [16] 单豪杰. 中国资本存量 K 的再估算: 1952—2006 年[J]. 数量经济技术经济研究, 2008 (10): 17-31.
- [17] Bai C E, Hsieh C T, Qian Y Y. The return to capital in China[J]. Brookings Papers on Economic Activity, 2006 (2): 61-88.
- [18] Pedori P. Critical values for co-integration tests in heterogeneous panels with multiple regressors [J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 1999, 61 (1): 653-670.
- [19] 魏 楚, 沈满洪. 能源效率及其影响因素: 基于 DEA 的实证分析[J]. 管理世界, 2007(8): 66-76.

Study on Variation Mechanism of Rate of Capital Return from the Perspective of Capital and Technology —Based on Empirical Analysis of OECD Countries

YANG Jun¹, XIAO Ming-yue²

- (1. School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;
2. Department of Investment and Insurance, Zhejiang Financial College, Hangzhou 310018, China)

Abstract: This paper establishes a model containing technology, capital and labor for theoretical derivation of the growth of rate of capital return based on previous studies. The result shows that the growth of rate of capital return is composed of influencing parts of capital and technology. This paper estimates capital stock coefficient with data of OECD countries, tests the theoretical mechanism based on this result and makes the following conclusions: capital stock coefficient of OECD countries is negative, i. e. capital input has significant negative influence on rate of capital return; technical progress has promoting effect and the influence degree of technical progress is obviously greater than that of capital; technical progress is an important driving force for the growth of rate of capital return. More attention shall be paid to technical input so as to realize intensive increase of economy in the period of transformation development.

Key words: rate of capital return; capital; technology; investment; OECD countries; foreign trade
(责任编辑: 陈和榜)