
资本深化、技术进步与资本回报率： 基于美国的经验分析

黄先海 杨 君 肖明月*

内容提要 本文使用 CES 生产函数推导了资本回报率变动的分解公式,发现资本深化、技术进步以及乘数效应是影响资本回报率的主要因素。然后使用 1969~2008 年的数据计算了美国的资本深化、资本回报率和资本的边际产出弹性,并对美国资本回报率的变动进行了分解和动态分析。结果显示:美国资本回报率的下降幅度小于资本深化的幅度,资本的边际产出弹性为负;资本深化在短期可以提高资本的回报率,长期却有明显的降低作用,且乘数效应放大了这种影响;技术进步则在长期提高资本的回报率。

关键词 资本回报率 资本深化 技术进步

一 引言与文献述评

美国是世界上最大的资本流入国,2009 年的外资净流入量达 1585.8 亿美元,占世界总量的 11.78%。其国内的投资率也一直处于相对稳定状态,2006 年的固定资产投资率(固定资产投资占 GDP 的比例)达到最高水平,占 GDP 的 19.94%,固定资产投资与耐用品消费则在 2005 年达到最高水平,占 GDP 的 28.03%,之后虽有所下降,但 2009 年的固定资产投资率、固定资产投资与耐用品消费占 GDP 的比例仍分别达到了 15.58% 和 22.41%。由于固定资产投资不断增加,使得美国的资本深化程度(人均资

* 黄先海:浙江大学经济学院 浙江省杭州市浙大路 38 号 310027 电子信箱:hxhz@126.com;杨君:浙江大学经济学院 310027;肖明月:浙江金融职业学院 310018。

本文得到国家社科基金重点项目(11AZD009)、教育部重点研究基地重大项目(2009JJD790044)的资助。作者感谢匿名审稿人提出的建设性意见,当然文责自负。

本存量)不断提高,人均资本存量已由1969年的109 941美元增加到2009年的183 111美元,增长了66.55%。^①根据古典经济学理论,资本的边际收益是递减的,随着投资的不断增长,资本的收益会快速下降,进而导致投资的减少。自1969年以来美国的投资率一直处于增长状态,虽然受“次贷危机”的影响,在2007年之后有所下降,但仍保持较高的投资水平。美国的资本回报率并没有出现大幅度下降进而影响投资的现象与古典经济学理论相矛盾。为什么美国的资本回报率没有随投资的增长而快速下降?

自改革开放以来中国的投资情况与美国极为相似,一直都处于快速增长状态,但在固定资产投资率方面高于美国。这种投资驱动型经济增长方式存在弊端,容易因生产和消费不平衡而导致经济危机,不符合可持续发展的要求。因此,在高投资率的情况下,如何保持经济的健康稳定增长是中国必须要解决的问题。从美国1969年以来的发展方式可以看出,虽然美国的资本深化程度在持续提高,但其经济基本处于稳定增长状态。因此本文从资本深化和技术进步的视角,对美国的资本回报率进行研究,以期了解影响资本回报率的因素,以及如何在高投资率的情况下保持资本回报率的稳定,从而对中国经济的发展提供启示和借鉴,为中国企业的经营和政府决策提供依据。

以往学者的研究表明资本回报率对经济增长有着重要影响,如果资本收益率高于主观贴现率,则会导致资本积累和经济的长期增长(黄伟力,2007),因此大力发展高回报率的产业可以有效促进经济增长。邵挺(2010)的研究也发现,如果资本回报率较高的私营企业可以得到更多的金融资源,那么中国的GDP增长速度可以提高2%~8%。

在对资本回报率的估算方法上,Baumol等(1970)以会计盈余为基础,采用回归分析的方法,最早估算了资本回报率,后来的一些学者,如Whittington(1972)、辛清泉和林斌(2007)等也采用了此方法进行研究。但是这个方法有一定的缺陷,遗漏的变量可能会同时影响资本存量和产出,从而使得估计系数有偏(Friend和Husic,1973;McFetridge,1978)。为了克服上述模型的弊端,Mueller和Reardon(1993)开始采用市场价格来估算资本回报率,该方法在Mueller和Yurtoglu(2000)以及Gugler等(2003、2004)的研究中得到进一步的应用和发展。上面的方法主要依赖大量的数据进行复杂的回归运算以估计资本的回报率,计算方法比较繁琐。虽然Fama和French(1999)借鉴“内部报酬率(IRR)”思想对资本回报率进行了计算,与上述方法相比有了一定的改进和简化,但该方法对估计期间的长度有较高要求,且计算结果也很难确保科学性。Feldstein(1977)提出了一种比较直观的方法,即用资本的产出除以资本存量,由于这

^① 以上数据来源于美国国家经济分析局数据库:<http://www.bea.gov/>。

种方法直观简便,因此被很多学者采用。Bai等(2006)、孙文凯和肖耿等(2010)进一步发展了这种计算方法,他们使用国民收入核算体系中的劳动报酬以及固定资产存量等指标对资本回报率进行了测算。这种方法比较适合对宏观经济中的资本回报率进行测算,因此本文主要参考此类方法估算美国的资本回报率。

古典经济学理论认为资本深化会导致资本回报率的下降,许多学者的研究也显示了资本深化和资本回报下降会同时发生,如刘遵义(1997)对1965~1991年德国经济的研究,乔根森(2001)对1961~1973年韩国经济的研究,徐长生和陈薇薇(2006)对1820~1913年美国工业化期间的研究。Young(1994)和Krugman(1994)指出,东亚的经济增长几乎完全归结为劳动和资本等生产要素投入的增加,因而不可避免地会出现资本边际报酬递减以及资本生产率下降的问题。张军(2002)以新古典增长理论为基础,对中国工业部门回报率变动进行了研究,他认为资本劳动比率与资本回报率之间存在着显著的负相关关系。Gordon(1999)却认为资本深化是由技术变化引致的,因此长期内资本深化与资本利润率之间是一种非常复杂的关系,并不必然是负相关关系。黄伟力(2007)对中国工业资本利润率的研究也发现,从宏观层面上看,资本的“过度深化”对资本利润率的负面影响假说不成立。

技术进步是提高劳动生产率最有效的方式之一,如果实际工资不变,劳动生产率提高到一定程度时,利润率将会提高(Moszkowska,1929)。Samuelson(1957)也持有类似的观点。黄德春和刘志彪(2006)、赵红和扈晓影(2010)认为企业进行技术创新能够提高其回报率。黄伟力(2007)认为全要素生产率的增长或技术进步是决定资本回报率的主因。Abramovitz(1993)的研究显示,在美国工业化的初级阶段,全要素生产率对劳动生产率增长的贡献大大低于资本深化的贡献,但其在后期的影响会逐渐增强。另外,也有学者持其他看法,如Mason和Harrison(2002)对英国的检验结果表明,高技术行业和传统行业的创业投资回报率并没有显著差异。

从研究视角上看,以往文献多使用回归分析的方法,或将资本深化和技术进步分开单独论证,而本文从理论上将资本回报率的变动分解为资本深化和技术进步两部分,然后使用美国数据分析这两部分如何共同影响资本回报率的变动。另外,以往文献多使用时间或面板数据进行静态的回归分析,本文则对美国数据进行动态研究,分别分析了资本深化和技术进步的短期和长期效应。

本文从资本深化和技术进步的视角,将资本回报率的变动分解为乘数效应、资本深化效应和技术进步效应,然后使用1969~2009年的数据计算美国的资本回报率,并估算资本边际产出弹性,最后对美国资本回报率的变动进行分解并动态地分析了资本

深化和技术进步对资本回报率的影响。

二 理论模型

(一) 资本深化和技术进步对资本回报率影响的机理分析

假定一个包含资本、劳动和技术进步指标的生产函数为:

$$Y_t = A_t [\beta K_t^{-\rho} + (1 - \beta) L_t^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad (1)$$

其中 Y_t 、 A_t 、 K_t 和 L_t 分别是产出、技术进步、资本品投入和劳动力投入, t 为时间。 β 是生产函数的参数, $0 < \beta < 1$ 。参数 ρ 决定了资本和劳动之间的要素替代弹性, 该要素替代弹性为 $\sigma = 1/(1+\rho)$, $-1 < \rho < 0$ 或 $0 < \rho$ 。在不同的时间点 t 上, 生产函数中的资本投入量和劳动投入量可以不同。假设在某一特定技术水平条件下, 该函数满足新古典的完全竞争且规模报酬不变的假设, 则资本的租赁价格 r 为:

$$r = MPK \quad (2)$$

该式表示资本的租赁价格 r 等于资本的边际产出 MPK , 即生产函数 Y_t 关于资本投入 K_t 的导数。根据(1)式可以求出资本的租赁价格为:

$$r = A_t [\beta K_t^{-\rho} + (1 - \beta) L_t^{-\rho}]^{-1-1/\rho} \beta K_t^{-\rho-1} \quad (3)$$

对(3)式两边取对数并关于时间 t 求导可得:

$$\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + (\rho + 1) \frac{\beta K_t^{-\rho} (\dot{K}_t/K_t) + (1 - \beta) L_t^{-\rho} (\dot{L}_t/L_t)}{\beta K_t^{-\rho} + (1 - \beta) L_t^{-\rho}} - (\rho + 1) \frac{\dot{K}_t}{K_t} \quad (4)$$

其中, $\dot{r} = dr/dt$, 表示资本租赁价格的增长数量, 其他几个上方加点变量的意义与此类似。假定总产出中的资本份额为 Π_K , 在新古典情况下, 资本份额等于资本的边际产出与资本投入量的乘积占 GDP 的比例。类似地, 假定劳动报酬份额为 Π_L , 它等于劳动的边际产出与劳动投入量的乘积占 GDP 的比例, 即:

$$\Pi_K = K_t MPK / Y_t = \beta K_t^{-\rho} / [\beta K_t^{-\rho} + (1 - \beta) L_t^{-\rho}] \quad (5)$$

$$\Pi_L = L_t MPL / Y_t = (1 - \beta) L_t^{-\rho} / [\beta K_t^{-\rho} + (1 - \beta) L_t^{-\rho}] \quad (6)$$

其中, MPL 表示劳动的边际产出。将(5)和(6)式代入(4)式并进一步改写可得:

$$\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + (\rho + 1) (\Pi_K - 1) \frac{\dot{K}_t}{K_t} + (\rho + 1) \Pi_L \frac{\dot{L}_t}{L_t} \quad (7)$$

又因为资本份额与劳动报酬份额之和等于1, 所以可将(7)式中的 Π_L 替换成 $1 - \Pi_K$, 从而得到(8)式:

$$\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + (\rho + 1)(\Pi_K - 1)\left(\frac{\dot{K}_t}{K_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t}\right) \quad (8)$$

对 $\ln(K_t/L_t) = \ln K_t - \ln L_t$ 两边关于时间 t 求导可得:

$$\frac{(\dot{K}_t/L_t)}{(K_t/L_t)} = \frac{\dot{K}_t}{K_t} - \frac{\dot{L}_t}{L_t} \quad (9)$$

因此(8)式可进一步转变为:

$$\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + (\rho + 1)(\Pi_K - 1) \frac{(\dot{K}_t/L_t)}{(K_t/L_t)} \quad (10)$$

其中, K_t/L_t 表示资本深化程度。由(10)式可以看出, 资本租赁价格的增长率是由技术进步增长率 \dot{A}_t/A_t 、乘数 $(\rho+1)(\Pi_K-1)$ 和资本深化速率 $(\dot{K}_t/L_t)/(K_t/L_t)$ 共同决定的。其中, \dot{A}_t/A_t 和 $(\dot{K}_t/L_t)/(K_t/L_t)$ 的经济含义较为明确, 而乘数 $(1+\rho)(\Pi_K-1)$ 所表示的经济含义尚不明了, 因此下文将继续对其推导以明确经济含义。

假定资本边际产出关于 K_t 的弹性为 θ_{KK} , 即 $\theta_{KK} = (dMPK/MPK)/(dK_t/K_t)$, 其经济含义为: 资本投入量每变动 1%, 资本边际产出变动的百分比, 根据边际收益递减规律, 在其他要素投入不变的情况下, 增加 K_t 的投入, 资本的边际收益减少, 因此 $\theta_{KK} < 0$ 。对 θ_{KK} 进行改写可得:

$$\theta_{KK} = (dMPK/dK_t)(K_t/MPK) \quad (11)$$

由(3)式可以求出 $dMPK/dK_t$ 和 K_t/MPK 的表达式, 即:

$$dMPK/dK_t = A_t[\beta K_t^{-\rho} + (1-\beta)L_t^{-\rho}]^{-1-1/\rho} \beta(-\rho-1)K_t^{-\rho-2} + A_t[\beta K_t^{-\rho} + (1-\beta)L_t^{-\rho}]^{-2-1/\rho} \beta^2(1+\rho)K_t^{-2\rho-2} \quad (12)$$

$$K_t/MPK = A_t^{-1}[\beta K_t^{-\rho} + (1-\beta)L_t^{-\rho}]^{1+1/\rho} \beta^{-1} K_t^{\rho+2} \quad (13)$$

将(12)和(13)式代入(11)式便可求出 θ_{KK} 的表达式:

$$\theta_{KK} = (\rho + 1) \{ \beta K_t^{-\rho} [\beta K_t^{-\rho} + (1-\beta)L_t^{-\rho}]^{-1} - 1 \} \quad (14)$$

根据(5)式可知, (14)式右边大括号内的前一项便是产出中的资本份额 Π_K , 因此(14)式可改写为:

$$\theta_{KK} = (\rho + 1)(\Pi_K - 1) \quad (15)$$

由(15)式可知, 资本租赁价格分解公式中的乘数 $(\rho+1)(\Pi_K-1)$ 便为资本边际产出关于资本投入 K_t 的弹性。结合(10)和(15)式, 最终得到资本租赁价格的分解公式为:

$$\frac{\dot{r}}{r} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \theta_{KK} \frac{(\dot{K}_t/L_t)}{(K_t/L_t)} \quad (16)$$

因此影响资本租赁价格变动的主要因素有：资本深化速率 $((\dot{K}_t/L_t)/(K_t/L_t))$ 、乘数 $((\rho+1)(\Pi_K-1)=\theta_{KK})$ 和技术进步率 (\dot{A}_t/A_t) 。由于 $\rho+1>0$ 且 $\Pi_K-1<0$ ，所以乘数小于零，故资本深化会降低资本的租赁价格，且乘数效应会放大或缩小这一作用，并最终降低资本租赁价格的增长率，而技术进步会提高资本租赁价格的增长率。

虽然在公式(16)中的技术进步是以中性的技术进步方式融入模型的，但为了分析的简便，本文在经验分析中做了简化处理，即技术进步的部分等于资本回报率总变动减去资本深化的部分。因此经验分析中的技术进步是一个残差项，可能包含中性的、资本节约型和劳动节约型的技术进步。^①由于本文仅是为了说明技术进步和资本深化对资本回报率影响的大小和差异，并不需要区分到底发生了何种类型的技术进步，因此这种简化处理并不会影响本文的最终结论。

虽然上述分解公式是在 CES 生产函数下推导得出的，但此分解结果具有一般性。在一般性的生产函数下仍是成立的，比如假定一个隐性的生产函数：

$$Y = Y(K, L, t) \quad (17)$$

使用类似的方法，可以推出资本租赁价格的分解公式为：

$$\frac{\dot{r}}{r} = \theta_{KK} \frac{\dot{(K/L)}}{(K/L)} + \frac{Y_{Kt}}{Y_K} \quad (18)$$

其中， $Y_{Kt}/Y_K = (dY_K/dt)/Y_K$ ，其经济意义是技术进步带来的资本租赁价格的增长率，即资本租赁价格增长率中的技术进步部分。^② Y_{Kt}/Y_K 可替换成(16)式中的技术进步率 (\dot{A}_t/A_t) 。因此，使用 CES 生产函数推导出的(16)式在隐性生产函数下同样成立，即该结果具有普遍性。

(18)式是对资本租赁价格变动进行的理论分解，下文将从理论和经验上进行进一步论证，以说明资本租赁价格的增长率与资本回报率的增长率是近似相等的，从而可以使用(18)式的分解公式对资本回报率的增长率进行经验分解。

(二)资本回报率的计算方法

在对资本回报率的测算上，CCER“中国经济观察”研究组(2007)的研究较具代表性，他们提出了9个资本回报率的测度指标并对中国工业企业的资本回报率进行了计

^① 如果在生产函数中加入资本节约型和劳动节约型的技术进步，最终分解公式中的技术进步则会包含中性的、资本节约型和劳动节约型的技术进步，推导过程与文中推导类似。

^② 该项为残差项，除了包含技术进步外，还有可能包括其他因素，一般而言，可以近似的认为该残差项是技术进步。

算。但是这种方法并不适合使用宏观数据对整个国家的资本回报率进行测度,因此本文借鉴 Bai 等(2006)提出的资本回报率模型,使用国民收入核算体系中的宏观数据计算美国的资本回报率。假设在新古典情况下,^①企业在市场上购买资本用于生产,且产量只占行业全部产量的很小份额,是产品价格的接受者,则可以使用下述公式计算企业的资本回报率:

$$r'(t) = P_Y(t)MPK_j(t)/P_{K_j}(t) \quad (19)$$

其中, $r'(t)$ 是资本回报率, $P_Y(t)$ 是产出的价格, $MPK_j(t)$ 为 j 类资本的边际产出, $P_{K_j}(t)$ 是 j 类资本品的购置价格。由于无法直接观察到资本的边际产出数据,所以需要根据已有数据进行估算,具体可以通过总产出中的劳动报酬部分和资本部分进行推算,总产出中的资本份额($\alpha(t)$)可以用劳动报酬^②数据求出:

$$\alpha(t) = 1 - W(t)/[P_Y(t)Y(t)] \quad (20)$$

其中, $W(t)$ 是总产出中劳动报酬部分, $Y(t)$ 是总产出。同时,还可以使用资本的边际产出来表示总产出中的资本份额,^③并结合(19)式可得:

$$\alpha(t) = \frac{\sum_j r'(t)P_{K_j}(t)K_j(t)}{P_Y(t)Y(t)} \quad (21)$$

其中, $P_K(t)$ 表示经济中总的资本品的价格, $K(t)$ 表示总的资本存量, $K_j(t)$ 是第 j 类资本的存量。令 $P_K(t)K(t) = \sum_j P_{K_j}(t)K_j(t)$,则(21)式可改写为:

$$r'(t) = \alpha(t)P_Y(t)Y(t)/[P_K(t)K(t)] \quad (22)$$

在上面的计算中,我们没有考虑资本的价格变化和折旧,但在现实中,资本的价格是不断变动的,且存在一定的折旧,这些都是影响资本回报率的重要因素。另外,扣除通货膨胀因素的影响,可以使用 GDP 平减指数进行调整。因此本文将这些变量加入模型,则资本回报率的计算公式为:

$$r'(t) = \alpha(t)P_Y(t)Y(t)/[P_K(t)K(t)] + P'_K(t) - \delta(t) - P'_Y(t) \quad (23)$$

其中, $r'(t)$ 表示实际的资本回报率,即经过 GDP 平减指数和投资价格指数调整后

① 在市场存在垄断的情况下,使用完全竞争的假设会低估资本的回报率,如果只比较资本回报率随时间变化的情况,完全竞争假设并不会对研究结论造成较大误差(Bai 等,2006)。对垄断势力的测度是困难的,测度结果也会存在一定误差,因此本文使用新古典情况下的模型。

② 使用劳动报酬数据进行计算可能存在一定误差,因为劳动报酬数据可能会将部分劳动收入数据排除在外,但劳动报酬可以作为近似的数据进行替代。

③ 同样,该方法也可能与现实情况存在一定误差,但作为最接近的替代数据,仍是计算资本份额最常用的计算方法之一。

的数值, $P'_k(t)$ 表示资本品价格的变化率, $\delta(t)$ 表示资本品的折旧率, $P'_y(t)$ 是产出品价格变化率, 即 GDP 平减指数。

MPK 表示资本的实际租赁价格, 有时候也称为资本使用成本, 这与本文计算的资本回报率 $r'(t)$ 存在一定差别。但在假定资本品和产出品价格增长率相同或者两者差别非常小的情况下,^① 可以证明 $r'(t)$ 的增长率和 MPK 的增长率相等, 下文在计算美国的资本回报率时, 也发现资本品和产出品价格增长率的差别较小。根据 (19) 式可以推导出:

$$\frac{r'(t)}{r(t)} = \frac{MPK}{MPK} + \frac{P'_y(t)}{P_y(t)} - \frac{P'_k(t)}{P_k(t)} \quad (24)$$

假定 $P_y(t)$ 和 $P_k(t)$ 的变化率相同或者差别非常小, 则 (24) 式可改写为:

$$\frac{r'(t)}{r(t)} = \frac{MPK}{MPK} \quad (25)$$

根据 (25) 式可知, 资本回报率的增长率和 MPK 的增长率相等, 因此可以使用理论部分的分解公式对资本回报率的增长率进行经验分解。

三 经验分析

(一) 数据来源

1. GDP 及投资数据。GDP、固定资产投资、耐用品消费、资本存量数据均来自美国国家经济分析局 (BEA)。

2. 劳动相关数据。劳动者数量和劳动报酬数据均来自联合国数据库。

3. 价格指数数据。GDP 平减指数来自世界银行数据库, 投资价格指数来自 PWT7.0 数据库, GDP 和资本存量数据均根据价格指数调整为 2005 年不变价数据。

4. 折旧率数据。根据历年资本存量数据和投资数据计算得到, 具体公式为: $K_t = K_{t-1}(1-\delta_t) + I_t$, 其中, K_t 是 t 期的资本存量, δ_t 是 t 期的折旧率, I_t 是 t 期的投资额。对该式进行改写可知, $\delta_t = (K_{t-1} + I_t - K_t) / K_{t-1}$, 其中分子便是折旧额, 分母为资本存量, 美国国家经济分析局提供了美国历年的折旧额和资本存量数据, 据此便可计算出折旧率数据。

^① Bai 等 (2006) 的研究中也有过类似的假设。同时, 笔者还计算了美国等 22 个 OECD 国家 1970 ~ 2009 年的资本品和产出品的价格增长率, 结果显示两者在大多数年份都是非常接近的, 因此可以近似地认为资本品和产出品的价格增长率是相同的。

(二)美国资本回报率的测度及投资情况

图1报告了美国资本回报率的测度结果。总体来看,20世纪80年代中期之前,美国的资本回报率基本在12%~15%之间波动,而80年代中期至1997年以及2003年至2007年之间则处于较为稳定的时期,1997年至2003年以及2007年之后都处于下降时期。造成这种现象的原因是,20世纪80年代之前,即1973和1979年两次爆发的石油危机,造成了西方国家经济的全面衰退,

美国面临着严重的通货膨胀和失业问题,经济停止增长,企业大量减产或倒闭,资本回报率也随之下降;而石油危机的影响减弱之后,随着经济的复苏,资本回报率也逐渐提高,因此这一阶段的资本回报率出现了较大的波动情况。1997年亚洲爆发了金融危机,随后世界经济也进入不景气阶段,且美国及世界部分国家在2000年发生了“网络泡沫”破灭现象,大批IT公司陷入严重的经营困境甚至出现破产倒闭现象,直到2003年世界经济才开始逐步复苏,这些都对美国经济和投资造成严重影响,资本回报率也因此下降。2007年美国爆发了“次贷危机”,世界经济面临严重衰退,需求大幅下降,对企业收益造成了重大冲击,危机的影响持续至今且没有明显的好转,因此2007年之后的时期,资本回报率出现了一定程度的下降;而在这三个时期之外,由于美国经济主体运行较为稳定,因此资本回报率也处于相对稳定阶段。

同时,图1还报告了美国固定资产投资的情况。根据美国国家经济分析局提供的数据,本文报告的投资率分别用固定资产投资占GDP的比重、固定资产投资与耐用品消费占GDP的比重表示。总体上看,两者变化较为同步,且处于相对稳定的状态,固定资产投资率基本在19%上下波动,固定资产投资与耐用品消费占GDP比重则在27%上下波动。2007年之后,由于“次贷危机”的影响,投资率出现了一定程度的下滑,2009年的投资率仅为15%,固定资产投资与耐用品消费占GDP比重也降至22%。

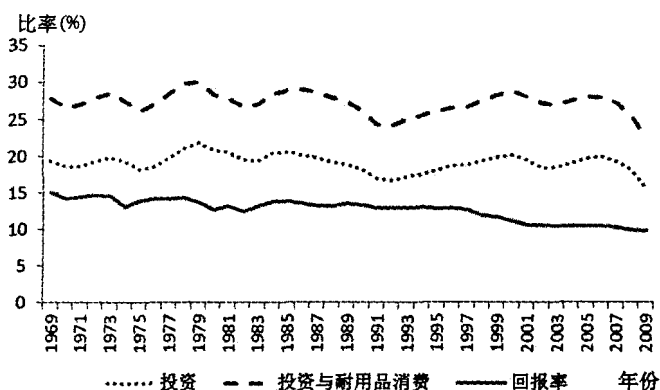


图1 美国的资本回报率和投资率

数据来源:根据美国国家经济分析局、联合国数据库、世界银行数据库和PWT7.0数据库数据整理计算得到。图2、图4

这主要是因为美国“次贷危机”的不断恶化,引起了美国股市的剧烈动荡并扩散到整个金融市场,进而影响了投资者信心和企业融资。

(三) 资本边际产出弹性(乘数 θ_{KK}) 的估算

在资本回报率增长率分解结果中,包含着资本边际产出弹性这一变量,而这个变量无法直接观察到,因此需要使用计量模型进行估算。根据上文可知资本边际产出关于资本 K_t 的弹性 $\theta_{KK} = (\rho + 1)(\Pi_K - 1)$,在进行估算之前,本文使用美国数据计

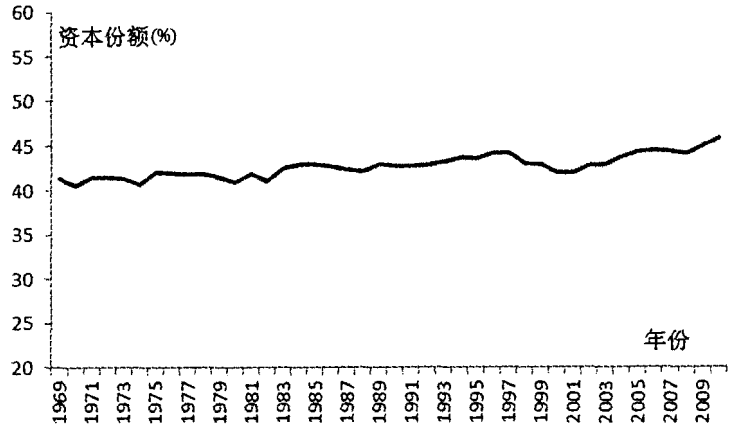


图2 美国总产出中的资本份额

算了历年总产出中的资本份额 Π_K ,结果显示美国的资本份额比较稳定,基本保持在40%~45%之间(如图2所示)。在CES函数的假定中, ρ 是不变的,根据公式 $\theta_{KK} = (\rho + 1)(\Pi_K - 1)$ 可知,资本份额 Π_K 在一定程度上决定了资本边际产出弹性的变化情况,因此可以近似地认为美国的资本边际产出弹性在1969~2009年间是稳定的,可以使用回归分析法估算其大小。本文在VAR模型的基础上,检验了变量之间的协整关系,如果结果显示变量之间存在协整关系,则使用动态最小二乘法来估算资本的边际产出弹性。

在对数据进行计量分析之前,首先应检验其平稳性。为了消除数据的剧烈波动和异方差,本文对数据取自然对数处理, LR 、 LK 和 LL 分别表示资本回报率、资本存量和

劳动者数量的对数值。采用ADF方法的检验结果如表1所示,其中 LR 和 LK 原数列是不平稳的,进行一阶差分后,3个变量均变为平稳。

在数据非平稳的情况下,如果直接使用原数据进行回归分析可能会出现伪回归的现象,因

表1 平稳性检验

变量	T 统计值	5% 临界值	P 值	结论
LR	-0.39	-2.93	0.899	不平稳
ΔLR	-7.17	-2.93	0.000	平稳
LK	-1.89	-2.93	0.329	不平稳
ΔLK	-3.40	-2.93	0.017	平稳
LL	-4.36	-2.96	0.002	平稳
ΔLL	-4.22	-2.93	0.002	平稳

此不能直接建立方程去估算资本边际产出的弹性值。但是可以考虑建立协整方程,以分析原数据是否存在长期稳定的关系,进而估算资本边际产出弹性。本文使用基于VAR模型的Johansen极大似然检验法进行协整分析。建立VAR模型时,首先应选择最为适合的滞后期,判断滞后期的主要依据是LR统计量、FPE、AIC、SC和HQ信息准则,具体的检验结果如表2所示。除SC检验显示应选择1阶滞后期外,其他4个检验方法都显示应选择2阶滞后期,因此本文选择滞后2期的VAR模型。

表2 VAR模型滞后期的选择

滞后期	LogL 统计量	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	156.03	n. a.	6.38e-08	-8.05	-7.92	-8.01
1	339.99	329.19	6.41e-12	-17.26	-16.75*	-17.08
2	353.84	22.60*	5.01e-12*	-17.52*	-16.61	-17.19*
3	357.46	5.34	6.82e-12	-17.23	-15.94	-16.78

说明:*表示该标准所选择的滞后期。

为确保模型选择的准确性和稳定性,对VAR(2)模型的残差进行检验,自相关检验结果为:LM(2)=4.49,P=0.88,残差序列不存在自相关;AR根的检验结果显示,VAR(2)模型所有根的模的倒数小于1,即位于单位圆内,因此建立的VAR(2)模型是稳定的。

根据上文建立的VAR(2)模型进行Johansen检验,具体检验结果如表3所示。第1列内容(原假设)表示协整关系的个数。根据检验结果可知,3个变量均在10%水平上通过了协整关系的检验,即变量之间存在着长期均衡关系,可以建立协整方程。

表3 Johansen 检验结果

原假设	特征值	迹统计量	10% 临界值	P 值
没有*	0.35	29.24	27.07	0.06
最多1个	0.24	12.95	13.43	0.12
最多两个	0.07	2.58	2.71	0.11

说明:*表明在10%水平上拒绝原假设。

控制变量引入模型,最终使用的计量模型如(26)式所示:

$$LR = C + \alpha_1 LK + \alpha_2 LL + \varepsilon \quad (26)$$

其中, ε 表示随机扰动项。参数 α_1 即为需要求解的资本边际产出弹性。 C 表示常

我们考虑到资本的前期投入可能会对后面几期的资本回报率产生一定影响,因此在计量模型中引入资本存量的提前期。由于劳动者数量对资本深化有着重要影响,进而影响资本回报率,因此将劳动者数量作为

数项。运用最小二乘法进行回归,最终的回归方程如(27)式所示,括号内数据为对应变量的 t 统计量。根据回归方程可知,资本的回归参数 $\alpha_1 = -1.31$,该数值即为美国的资本边际产出弹性。

$$LR = 5.33 - 1.31LK + 1.75LL \quad (27)$$

(8.89) (-9.25) (7.04)

回归方程中 LK 和 LL 的 t 统计量均是显著的,因此可以认为资本边际产出弹性的估算结果是有效的。

(四)美国资本回报率增长的经验分解

由于市场风险变动对资本回报率有着一定影响,为了进一步减少市场风险对资本回报率变动的影 响,本文使用经济周期对应的经济波动反映市场风险,即假定实际 GDP 与潜在 GDP 的比值 P 作为经济波动的代理变量,即对风险的衡量。假定 r_j 表示扣除风险后的资本回报率,由于资本回报率受市场风险影响,因此假设: $r/r_j = C \times GDP /$

$GDP' = C \times P$,其中 C 为常数, GDP' 是潜在 GDP,因此 $\frac{\dot{r}_j}{r_j} = \frac{\dot{r}}{r} - \frac{\dot{P}}{P} - \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{r}}{r} - \frac{\dot{P}}{P}$ 。下文对资本回报率的分解是使用经过风险调整后的数据。潜在 GDP 的计算可以使用 Hodrick- Prescott 滤波方法,具体方法如下:

$$\min \sum_{i=1}^T \{ (GDP_i - GDP'_i)^2 + \lambda [C(L)GDP'_i]^2 \} \quad (28)$$

使用上文估算的资本边际产出弹性值,根据资本回报率的分解公式(16),可将资本回报率的增长分解为资本深化部分和技术进步部分,具体的分解结果见表4。由于本文数据年份长达40年,限于篇幅所限,部分年份的数据没有列出。

表4的第2列报告了美国资本回报率的增长情况,在1969~2009年期间,有24年是处于正增长状态,有16年是处于负增长状态。总体上美国的资本回报率是下降的,从1969年的15.08%下降到2009年的9.85%,降幅为34.68%(见图1)。

同时由图3可以看出,美国的资本深化却从1969年的109 941.24美元,增加到2009年的183 111.7美元,即劳动者的人均资本存量增长了66.55%。1969年以来,除少数几个年份外,其他年份的资本深化增长率都大于零,资本深化较为明显。根据古典经济理论,人均资本的增加会降低资本的边际产出,即资本回报率会降低,因此可以认为资本深化的增长是美国资本回报率下降的重要原因。表4的第3列报告了资本回报率的增长中资本深化的部分,即资本回报率的变化有多少是由资本深化引致的。由上文计算可知,资本深化的乘数,即资本边际产出的弹性为-1.31,小于零,即资本深化会导致资本回报率的下降,这与古典经济理论一致。由表4也可以发现,在

绝大多数的年份中,资本深化的部分都为负值,即资本深化造成了美国资本回报率的下降。而且资本边际产出的弹性绝对值大于1,因此放大了资本深化对资本回报率的降低作用,即资本深化每增长1%,会引致1.31%的资本回报率下降。

表4 美国资本回报率增长的分解

年份	回报率的增长率	资本深化部分	资本深化贡献 %	技术进步部分	技术进步贡献 %
1970	-0.024	-0.037	73.013	0.014	26.987
1975	0.124	-0.057	24.040	0.181	75.960
1980	-0.031	-0.042	79.652	0.011	20.348
1985	0.009	-0.015	37.988	0.024	62.012
1986	-0.003	-0.014	57.011	0.010	42.989
1987	-0.016	-0.009	51.746	-0.008	48.254
1988	0.009	-0.010	34.880	0.019	65.120
1989	0.038	-0.012	19.012	0.050	80.988
1990	0.002	-0.022	47.352	0.024	52.648
1991	0.023	-0.047	39.990	0.070	60.010
1992	0.013	-0.018	36.320	0.031	63.680
1993	0.009	-0.009	33.015	0.018	66.985
1994	0.015	0.000	1.019	0.015	98.981
1995	-0.003	-0.014	56.907	0.011	43.093
1996	0.020	-0.016	31.254	0.036	68.746
1997	-0.002	-0.010	55.193	0.008	44.807
1998	-0.034	-0.024	71.520	-0.010	28.480
1999	0.006	-0.029	45.198	0.035	54.802
2000	-0.012	-0.035	60.569	0.023	39.431
2001	0.006	-0.056	47.530	0.062	52.470
2002	0.025	-0.033	36.101	0.058	63.899
2003	-0.025	0.014	26.848	-0.039	73.152
2004	0.021	-0.018	31.555	0.038	68.445
2005	0.010	-0.008	30.258	0.018	69.742
2006	0.003	-0.009	42.110	0.013	57.890
2007	0.008	-0.015	40.082	0.023	59.918
2008	-0.008	-0.030	57.623	0.022	42.377
2009	0.001	-0.010	47.485	0.011	52.515

虽然资本深化会导致资本回报率的下降,且由于资本边际产出弹性的乘数作用会放大这种下降作用,但本文计算的结果却显示资本回报率的下降幅度在多数年份都小于资本深化的增长幅度,其中,在部分年份中,资本回报率是上升的(如图4所示)。

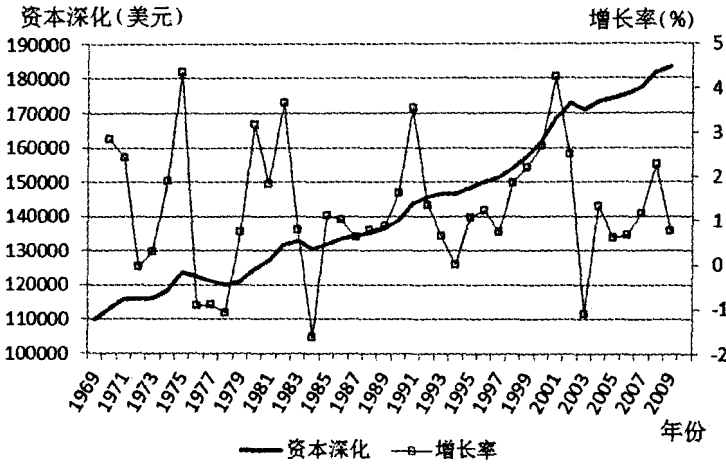


图3 美国的资本深化及其增长率

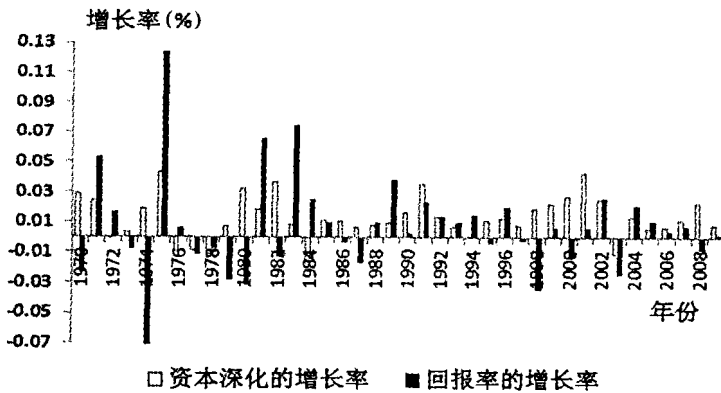


图4 美国资本深化的增长率和回报率的增长率

造成这一现象的原因是,虽然资本深化降低了资本的回报率,但由于生产中的技术进步提高了资本回报率,从而部分弥补了资本深化造成的回报率下降。因此,美国资本回报率下降的幅度要小于资本深化的增长幅度。由表4的第5列可以发现,技术进步部分在绝大多数年份都是正值,也说明了技术进步对美国资本回报率有着明显的促进作用。虽然快速增加的投资导致了美国资本深化的不断提高,但技术进步却提高了资本的边际产出,在

一定程度上抵消了资本深化对资本回报率的降低作用,因此美国的资本回报率没有出现剧烈下降的情况。

表4还分别报告了资本深化和技术进步对资本回报率增长的贡献率。由于资本深化的影响在多数年份均为负值,如果直接使用原数据计算,则技术进步的贡献率会超过100%,不利于与资本深化进行比较分析,故本文使用绝对值计算两者的贡献率。计算公式为:

$$A \text{ 的贡献率} = |A| / (|A| + |B|) \times 100\% \quad (29)$$

其中,|A|和|B|分布表示资本深化部分和技术进步部分的绝对值,从数值上看,

资本深化和技术进步对资本回报率的贡献都较为显著,资本深化的平均贡献率为41.97%,技术进步的平均贡献率为58.03%。在大部分的年份中,资本深化的贡献率都小于技术进步的贡献率,这也进一步解释了美国资本回报率没有因为资本深化的提高而出现大幅度下降的原因。

(五) 动态分析

为了研究资本深化和技术进步对资本回报率长期的动态影响,本文使用脉冲响应函数方法做进一步分析,即分析资本深化和技术进步受到某种冲击时对资本回报率的动态影响。根据(16)式可知,资本回报率的变动受资本深化和技术进步共同影响,因此可以使用这3个变量建立协整方程进行检验并进行脉冲响应分析,其中技术进步变量使用上文估算的数据。在进行脉冲分析之前,需要对变量之间的协整关系进行检验,本文使用资本深化和技术进步数据与资本回报率进行了相关检验。检验方法与资本边际产出弹性估算部分相似,检验结果显示资本深化、技术进步与资本回报率之间均具有长期稳定的协整关系,可以进行脉冲响应分析(由于篇幅所限,具体的检验过程没有给出)。图5和图6报告了动态分析的结果,其中实线表示回报率对冲击的响应函数,虚线表示正负两倍标准差的偏离带。

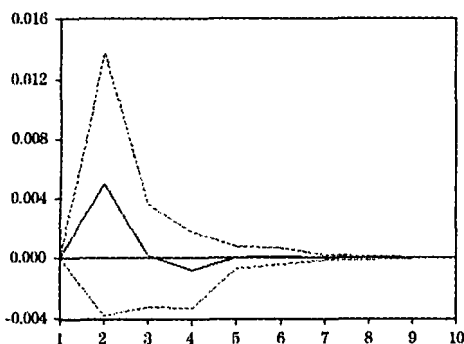


图5 回报率对资本深化的响应

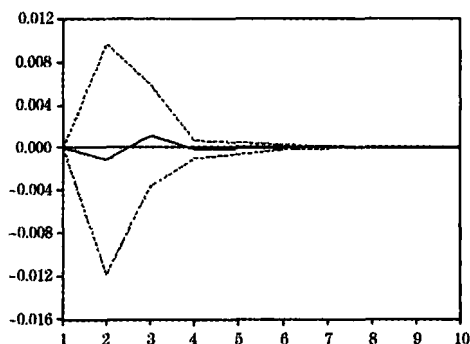


图6 回报率对技术进步的响应

图5表明,在本期给资本深化一个正的冲击,资本回报率在最初一期会出现一定的增长,但随后却会快速下降并持续一段时间,第4期以后,冲击的影响开始减弱,并逐渐趋近于零。总体上看,资本深化在短期能够提高资本的回报率,但在第3期以后,却大幅度降低了资本的回报率。造成这一现象的原因可能是,在投资的初期,企业的机器、设备等得到了更新,在一定程度上提高了资本的边际产出,但由于投资一直处于

快速增长状态,企业的资本劳动比率较高,资本的利用率会快速下降,从而导致资本边际报酬出现递减趋势(张军,2002)。因此投资驱动型的发展模式在经济发展的初期可能有效,但随着资本深化程度的不断提高,资本的回报率会逐渐降低,从而导致这一发展模式出现严重问题。

图6表明,在本期给技术进步一个正的冲击,资本回报率会出现一定程度的下降,但在第3期之后,则会有着正的影响。造成这一现象的原因可能是,虽然技术进步能够改进生产工艺和方法,提升资本的使用效率,进而提高资本的回报率,但劳动者对技术的掌握是一个循序渐进的过程,且对技术的提升在前期需要投入大量资金,因此技术进步在前期对资本回报率的提高产生了负向作用,但经过一定时期之后,则会发挥正向的促进作用。另外,先进技术的掌握者会不断加大科研投入,从而使自己一直处于领先地位,进而获取更高的资本回报率。所以,从长期上看,技术进步对资本回报率产生了显著的促进作用,是提高资本回报率的主要因素。

四 结论

本文得出的结论主要有以下几点:1. 美国的资本回报率经历了一个波动期和两个下降期,但总的下降幅度不大。20世纪80年代以前,美国资本回报率的波动较大,之后一段时间则保持相对稳定状态;1997~2003年受亚洲金融危机、“网络泡沫”破灭及世界经济不景气等一系列因素的影响,资本回报率出现了下降;2007年至今,由于受经济危机的影响,资本回报率也出现了一定的下降;虽然美国的固定资产投资增长迅速,但是资本回报率的下降幅度不大,从1969年的15.08%,下降到2009年的9.85%。2. 资本深化降低了美国的资本回报率,技术进步却有着明显的促进作用。资本深化降低了美国的资本回报率,且资本产出弹性的乘数作用放大了这种降低作用,而技术进步却对资本回报率有着显著的促进作用,从而使美国的资本回报率没有出现大幅度下降情况。总体上,资本深化对资本回报率的影响小于技术进步的影响;技术进步的存在是美国资本回报率没有随资本深化的提高而下降的重要原因之一。3. 资本深化和技术进步的动态影响差异显著。资本深化虽然能在短期提高资本回报率,但长期却降低了资本回报率,技术进步则在长期能显著提高资本回报率。

通过图3和图7可以发现,中美两国资本深化的趋势具有很大的相似性,即两国资本深化的程度都在逐年提升。根据Bai等(2006)对中国资本回报率的估算可以发现,中国资本回报率的变动趋势与美国的情况比较类似,即总体上是比较稳定的,基本

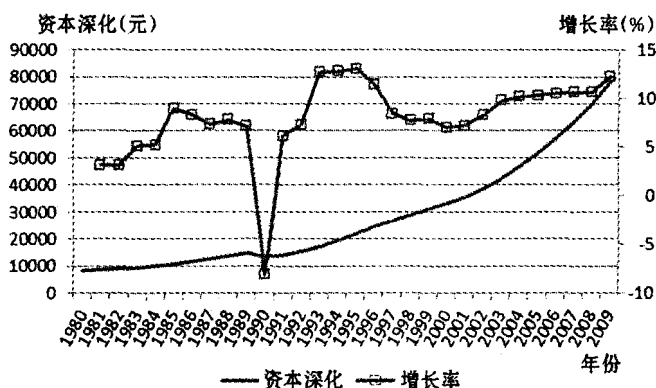


图7 中国的资本深化及其增长率

资料来源:作者根据历年《中国统计年鉴》、联合国数据库和 PWT7.0 数据库数据整理计算得到。

保持在 20% 附近。虽然中国有着较高的投资率,且资本存量也在逐年增加,但资本回报率却没有出现大幅下降的情况,这与美国的情况相似。美国经济的发展已处于稳态水平,资本回报率的增长主要是靠技术进步推动的,而中国还处在稳态前的高速发展时期,即中国正在迈向稳态的进程之中,但是中国高速增长的投资已对资本回报率产生了负向影响。

我们使用中国的数据进行初步分析显示,中国资本深化每增长 1%,资本回报率将下降 4.81%,但同时技术进步却提高了中国的资本回报率,使得中国的资本回报基本处在 13% 上下波动,即中国具有技术后发国的优势,通过对先进技术的学习和进一步创新,可以快速促进技术水平的提高,进而保证资本回报率的稳定。

本研究也存在一些不足之处,如本文的理论模型以完全竞争为假设条件,这与现实情况可能存在一定差距。虽然美国已是世界上经济市场化水平最高的国家之一,但仍然无法满足完全竞争的所有条件。因此,如何将不完全竞争情况考虑到模型中以及更准确地对垄断势力程度进行测度,将是后续研究的努力方向。

参考文献:

- CCER“中国经济观察”研究组(2007):《我国资本回报率估测(1978—2006)》,《经济学(季刊)》第3期。
- 黄德春、刘志彪(2006):《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》,《中国工业经济》第3期。
- 黄伟力(2007):《中国资本利润率的变动趋势及其影响因素》,《山西财经大学学报》第8期。
- 黄先海、徐圣(2009):《中国劳动收入比重下降成因分析》,《经济研究》第7期。
- 刘遵义(1997):《东亚经济增长的源泉与展望》,《数量经济技术经济研究》第10期。
- 乔根森(2001):《生产率》,北京:中国发展出版社。
- 邵挺(2010):《金融错配、所有制结构与资本回报率:来自1999—2007年我国工业企业的研究》,《金融研究》第9期。
- 孙文凯、肖耿(2010):《资本回报率对投资率的影响:中美日对比研究》,《世界经济》第6期。

徐长生、陈薇薇(2006):《资本生产率的变化规律及中国资本生产率变动的解释》,2006年第六届中国经济学年会论文。

辛清泉、林斌(2007):《中国资本投资回报率的估算和影响因素分析》,《经济学(季刊)》第4期。

张军(2002):《资本形成、工业化与经济增长:中国的转轨特征》,《经济研究》第6期。

赵红、扈晓影(2010):《环境规制对企业利润率的影响》,《山东财政学院学报》第2期。

Abramovitz, M. "The Search for the Sources of Growth: Area of Ignorance, Old and New." *Journal of Economic History*, 1993, 53, pp. 217-243

Bai, Chong-En; Hsieh, Chang-Tai and Qian, Ying-yi. "The Return to Capital in China." *Brookings Papers on Economic Activity*, 2006. 2, pp. 61-88.

Baumol, W. J.; Heim, P.; Malkiel, B. G and Quandt, K. E. "Earnings Retention, New Capital and the Growth of the Firm." *Review of Economics and Statistics*, 1970, 52, pp. 345-355.

Fama, E. F. and French, K. "The Corporate Cost of Capital and the Return on Corporate Investment." *Journal of Finance*, 1999, 54, pp. 1939-1967.

Feldstein, Martin. "Does the United States Save Too Little?" *American Economic Review*, 1977. 67, pp. 116-121.

Friend, I. and Husic, F. "Efficiency of Corporate Investment." *Review of Economics and Statistics*, 1973, 55, pp. 122-127.

Gordon, Robert J. "Economic Growth since 1870: What We Know and Still Need to Know." *American Economic Review*, 1999, 89, pp. 320-352.

Gugler, Klaus; Mueller, Dennis C. and Yurtoglu, B. Burcin. "Corporate Governance and the Returns on Investment." *Journal of Law & Economics*, 2004, 47, pp. 589-633.

Gugler, Klaus; Mueller, Dennis C. and Yurtoglu, B. Burcin. "The Impact of Corporate Governance on Investment Returns In Developed and Developing Countries." *Economic Journal*, 2003, 113, pp. 511-539.

Krugman, P. "The Myth of Asia's Miracle." *Foreign Affairs*, 1994, 73, pp. 62-78.

Mason, C. and Harrison, T. "Is It Worth It? The Rates of Return from Informal Venture Capital Investments." *Journal of Business Venturing*, 2002, 17, pp. 211-236.

McFetridge, D. "The Efficiency Implications of Earnings Retentions." *Review of Economics and Statistics*, 1978, 60, pp. 218-224.

Moszkowska, N. *Das Marx'sche System*. Berlin: H. R. Engelmann, 1929.

Mueller, D. and Reardon, E. "Rates of Return on Corporate Investment." *Southern Economic Journal*, 1993, 60, pp. 430-453.

Mueller, D. and Yurtoglu, B. "Country Legal Environments and Corporate Investment Performance." *German Economic Review*, 2000, 1, pp. 187-220.

Samuelson, P. A. "Wages and Interest: A Modern Dissection of Marxian Economic Models." *American Economic Review*, 1957, 47, pp. 884-912.

Whittington, G. "The Profitability of Retained Earnings." *The Review of Economics and Statistics*, 1972, 54, pp. 152-160.

Young, A. "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience." *NBER Working Paper*, 1994, No. 4680.

(截稿:2012年7月 责任编辑:李元玉)