

# 资本深化与制造业 部门劳动生产率的提升

——基于工资上涨及政府投资的视角

宫旭红 曹云祥\*

**摘要:** 资本深化是中国制造业劳动生产率提升的重要影响因素,本文从工资上涨及政府投资等角度分析转型期的资本深化,并进一步分析不同力量引致的资本深化对制造业劳动生产率的影响。借助不同时间段制造业行业面板数据的对比分析得出,政府投资主导的资本深化的作用显著大于工资上涨的作用,随着中国工资水平的提高,工资上涨引致的资本深化对劳动生产率的影响开始发挥作用,而政府投资引致的资本深化对劳动生产率的作用显著但呈下降趋势。此外,技术进步及行业规模报酬递增效应整体上显著促进了劳动生产率的提高,但各行业之间存在显著差异。

**关键词:** 劳动生产率 工资上涨 政府投资 资本深化

## 一、引言

改革开放以来,中国制造业以人均 GDP 表示的劳动生产率呈现逐年上涨的趋势,由改革开放前的 150 多元上升到 2012 年的 151 345.8 元<sup>①</sup>。作为一个国家的基础性、战略性产业,制造业在中国经济增长过程中发挥着不可替代的作用。制造业劳动生产率的提升有利于整个社会福利水平的提高及经济增长方式的转变,因此其历来是学界研究和关注的焦点。关于劳动生产率增长的源泉,国外学者的研究得出技术进步和资本深化是劳动生产率提升的重要因素(Kumar and Russell, 2002)。国内学者就资本深化影响劳动生产率问题也进行了相关研究。涂正革和肖耿(2006)在 Kumar 和 Russell(2002)研究的基础上,将工业行业劳动生产率增长的原因分解为前沿技术进步、技术效率改进和资本深化三部分,其实证结果表明资本深化的贡献率年均达到 81%,远远高于技术进步的贡献率。李红松和田益祥(2000)也认为资本深化在劳动生产率提升中发挥了重要作用。黄先海和刘毅群(2006)从物化性技术进步的角度进行相关研究,得出资本深化在促进劳动生产率提升和经济增长方面发挥着举足轻重的作用。

以往研究充分肯定了资本深化在中国劳动生产率提升中的作用,但上述文献并没有就资本深化由何种力量引致这一问题作进一步探讨。近年来,随着工业化进程的加快,中国制造业部门出现了显著的资本深化趋势,不论是资本产出比还是资本劳动比都出现了上涨的趋势

\* 宫旭红,南开大学经济学院,邮政编码:370001,电子信箱:gongxuhong110@163.com;曹云祥,南开大学经济学院,邮政编码:370001,电子信箱:caoyunxiang321@163.com。

本文得到了教育部重点项目“FDI、中国产业结构调整及增长模式转化”(项目编号:2007JJD790134)的资助。感谢匿名审稿人提出的富有建设性的修改建议!当然,文责自负。

<sup>①</sup>数据来源于 2012 年《中国统计年鉴》。

(陈勇、唐朱昌,2006),这违反了“卡尔多典型事实”<sup>①</sup>的描述。近年来,中国资本深化的原因是什么?是由市场力量主导的工资上涨,还是政府主导的投资所引致?当前中国工资已经进入上升通道,根据国家统计局的数据显示,1999年以来中国名义工资年均增长率高达14.71%,实际工资达12.97%<sup>②</sup>。根据新古典经济理论,工资上涨会促使企业重新进行要素配置,工资上涨主导的资本深化促进劳动生产率的提升,Hicks(1932)指出工资上涨会促使企业在生产过程中使用更多的资本去替代劳动,从而促进资源的优化配置及劳动生产率的提升。具体作用机制可以分为:静态意义上,工资上涨会改变生产函数的边际技术替代率,从而促使要素投入比例的变化;动态意义上,工资上涨会诱使企业进行有偏的技术创新,以价格相对较低的资本替代劳动(Kennedy,1964;Samuelson,1965;Acemoglu,2003)。

工资上涨促进的资本深化,是以市场价格为导向的市场重新配置资源的过程,但对于转型期的中国而言,资本深化不完全是一个完全市场化的要素配置过程(陈勇、唐朱昌,2006)。黄亚生(2005)认为转型期中国的经济资源不是根据经济效率进行分配的,反而是政府在资源配置中发挥着重要的作用。姚景源(2009)强调当前中国的经济增长,90%以上靠投资拉动,而这其中主要是政府投资。<sup>③</sup>励晶晶(2006)则认为地方政府对投资领域的干预是资本深化的主要原因。对于经济转型时期的制造业而言,工资上涨引致的资本深化还是政府主导的资本深化是制造业劳动生产率提升的主要原因?随着市场经济改革,这两种力量对比有什么变化?厘清这些问题对制造业自身的发展及效率的提升显得尤为重要。

本文主要研究了资本深化对劳动生产率提升的作用,工资上涨会促使企业增加资本要素的使用,从而促进资本深化及劳动生产率的提升。然而以往学者大都忽略了中国处于经济转型时期的重要事实,政府在资本深化中扮演了重要的角色,本文通过构造代表政府作用的制度变量,考察转型期政府主导的资本深化对劳动生产率的影响。下文结构安排如下:第二部分对中国经济转型期的工资水平、资本深化及劳动生产率进行相关描述性分析;第三部分为模型设定及指标说明;第四部分为实证结果分析;最后是结论及启示。

## 二、转型经济下的工资上涨、资本深化及劳动生产率

### (一)制造业工资状况分析

劳动力资源丰富、价格低廉一直是我国制造业在国际市场上的主要竞争优势,但近年来制造业部门工资上涨成为一个普遍的趋势。招工荒、劳动力市场摩擦<sup>④</sup>及工资上涨等问题频繁见诸报端,珠三角、长三角及其他东部沿海地区的“招工荒”现象迅速蔓延到内陆其他劳动力丰富的省份,企业为了雇佣到合适的工人不得不提高工人的工资水平。对于这一现象,蔡昉等学者认为中国开始进入“刘易斯转折点”,制造业“人口红利”逐渐消失。图1给出了1978年以来中国制造业各年的名义工资及实际工资水平。从图中可以看出,自改革开放以来,虽然制造业名义工资和实际工资之间存在很大的差别,但都处于不断上升的趋势。随着市场经济的发展,工资上涨速度明显加快。特别是1998年以来,制造业工资进入高速增长阶段,这与都阳

①卡尔多关于稳态经济增长的六大事实之一,指出资本产出比大致不变。

②数据来自2000-2012年《中国统计年鉴》。

③参考网站 <http://finance.sina.com.cn/china/hgjj/20090819/08096635627.shtml>。

④典型的如富士康跳楼事件及本田罢工事件。

和曲玥(2009)的结论一致。根据统计数据可以得出,1998-2011年,名义工资和实际工资年均增长率差别很小,名义工资平均增长率为13.82%,实际工资平均增长率为11.82%。

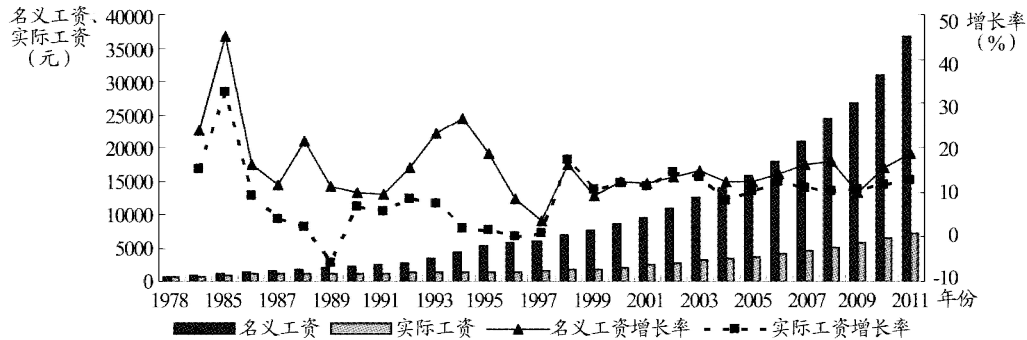


图1 1978年以来中国制造业的工资水平情况

理论上,要素相对价格的变动是资本深化的直接原因,正如新古典经济理论强调,在完全竞争的市场经济条件下,企业根据理性人的假设追求其利润最大化,工资提高将促使企业以资本来替代劳动。Hicks(1932)认为要素相对价格改变会诱使企业家进行技术创新,使用相对价格较低的要素。Madsen(1998)在马歇尔的均衡工资理论上建立了劳动力供需模型,分析结果指出工资上涨能够促进资本深化,进而促进劳动生产率提升。然而,就中国而言,20世纪90年代中后期制造业的工资水平大幅度增长是否是促使制造业资本深化及劳动生产率提升的主要原因,这一问题需要我们进一步作严格的计量检验。

(二) 制造业资本深化问题分析

陈勇和唐朱昌(2006)通过测算32个工业行业的资本劳动比,发现工业行业在1991-1995年和1999-2003年两个时间段存在显著的资本深化趋势,到2003年这一趋势没有出现停止的迹象。本文在扩展黄勇峰等(2002)相关研究的基础上,基于严格的永续盘存法测算中国制造业的物质资本存量<sup>①</sup>,并在此基础上,测算制造业的资本劳动比,如图2显示。近年来,随着工业化进程的加快,中国制造业部门呈现出显著的资本深化趋势,从资本劳动比的绝对值来看,资本劳动比呈现逐年上升的趋势。从资本劳动比的增长率来看,1993-1998年资本劳动比的增长率相对较低,但1999年以来,资本劳动比平均增长率显著上升。

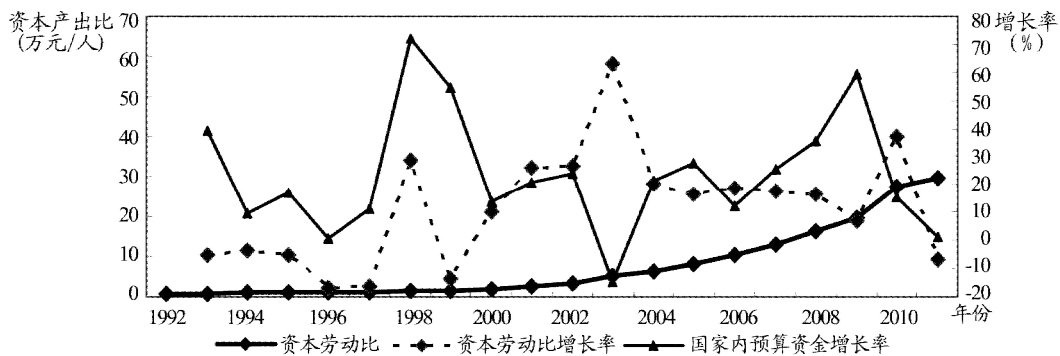


图2 1992年以来中国制造业资本深化

①具体各个指标选择见第四部分。

Burmeister 和 Turnovsky(1972)指出,资本劳动比的提高是促进劳动生产率提升的重要因素,但国内大多数学者认为中国的经济资源不是根据经济效率进行分配的,近几年,中国经济增长很大程度上依靠政府投资的增长,因此,政府在资本深化中扮演了重要的角色。图2的数据表明,1992年以来政府投资年均增长率高达14.18%。从图中可以看出,虽然不同年份的政府投资增长率波动较大,但政府投资增长率与资本劳动比增长率存在很强的相关性,并具有一定的滞后效应。1997年,金融危机的发生促使政府通过加大投资来拉动经济增长,国家预算内资金增长率增长的同时,资本劳动比增长率也出现快速的上升趋势。当然,图2也显示,政府投资、资本深化与劳动生产率间的关系,需要我们进一步作严格的实证检验。

综合图1和图2可以初步得出工资上涨、政府投资及资本深化三者之间的内在联系。特别是1998年以来,实际工资、政府投资年均增长率及资本劳动比的增长率均较高,这符合我们的逻辑。但对于转型期制造业而言,具体哪种因素作用下的资本深化对劳动生产率的影响处于主导地位,我们不能简单地从图中得出答案。为了进一步分析其中的作用机理,本文第三部分借助CES生产函数,构建符合转型期中国发展的实证模型,并运用中国1992-2009年制造业的面板数据进行实证分析。

### 三、模型设定及指标说明

#### (一)模型设定

以往学者一般局限于CD生产函数研究劳动生产率提升的原因,李红松和田益祥(2000)基于CD和CES生产函数的研究表明,CES生产函数模型更加符合中国经济的发展实际。然而李红松和田益祥(2000)在规模报酬不变的假定下得出的结论,忽略了规模报酬递增效应在劳动生产率提升中的作用。辛永容和陈圻(2009)等分别证明了1990年代以来制造业行业的规模报酬递增效应及其对制造业劳动生产率提升的作用。本文基于Naastepsd和Kleinknecht(2004)使用的VES生产函数,分解制造业劳动生产率提升的原因,以期对劳动生产率提升的原因进行全面的分析。

$$Y = A^\alpha (\delta L^{-\rho} + (1-\delta)K^{-\rho})^{-\frac{h}{\rho}} \quad (1)$$

其中, $1 < \rho < \infty$ ;  $0 < \delta < 1$ ;  $\gamma > 0$ ;  $h > 0$ 。Y为产出,A为技术进步指标,K为资本投入,L为劳动投入, $\rho$ 为衡量资本和劳动替代关系的参数, $\delta$ 为分配参数,h为规模参数<sup>①</sup>。

对(1)式两边同除以L得:

$$\frac{Y}{L} = A^{\frac{\alpha}{h}} Y^{\frac{h-1}{h}} (\delta + (1-\delta) \left(\frac{K}{L}\right)^{-\rho})^{-\frac{1}{\rho}} \quad (2)$$

从(2)式可以直接得出  $\frac{d(\frac{Y}{L})}{(\frac{K}{L})} > 0$ ,这说明资本深化的确能够促进劳动生产率提升。对

(2)式两边取自然对数并对时间求导,用人均增长率<sup>②</sup>的形式表示:

<sup>①</sup> $h=1$ ,表明生产函数是规模报酬不变的生产函数,如果 $h>1$ 或 $h<1$ ,表明生产函数是规模报酬递增或规模报酬递减的生产函数。

<sup>②</sup>变量加一点表示该变量对时间求导。本文为了书写方便,将变量x的增长率记为: $\frac{\dot{x}}{x}$ 。

$$\dot{y} = \frac{\alpha}{h} \dot{A} + \frac{h-1}{h} \dot{Y} + \frac{(1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}}{\delta + (1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}} \dot{k} \quad (3)$$

在此基础上,本文设定如下的基本计量模型,即劳动生产率的增长取决于技术进步  $\dot{A}$ 、行业规模报酬递增效应<sup>①</sup>  $\dot{Y}$  及资本深化  $\dot{k}$  :

$$\dot{y}_i = \beta_1 \dot{A}_i + \beta_2 \dot{Y}_i + \beta_3 \dot{k}_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

Naastepsd 和 Kleinknecht(2004)基于利润最大化的一阶条件将劳动生产率的增长率进一步分解为工资上涨引致的资本深化<sup>②</sup>,首先,Naastepsd 和 Kleinknecht(2004)使用的完全竞争市场假设与规模报酬递增存在冲突;其次,其将资本深化的原因完全归于工资上涨,与转型期中国的经济发展事实存在不符。基于此,本文在改进 Naastepsd 和 Kleinknecht(2004)研究的基础上,将模型扩展为:

$$\dot{y}_i = \beta_{11} \dot{T}_i + \beta_{12} \dot{E}_i + \beta_2 \dot{Y}_i + \beta_3 \dot{k}_i \times (\frac{\dot{w}}{r})_i + \beta_4 \dot{k}_i \times Z_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

其中,  $\dot{y}_i$  为制造业  $i$  行业  $t$  年的劳动生产率增长率,  $\dot{T}_i$  和  $\dot{E}_i$  分别为 Malmquist 指数方法下测度的前沿技术进步及技术效率变化,  $\dot{Y}_i$  为各行业的规模报酬递增效应,  $\dot{k}_i$  为各行业的资本劳动比的增长率。就中国而言,伴随着渐进式改革的深入,商品市场和要素市场逐步发育,但政府在投资决策过程中仍发挥着重要作用。在此加入代表政府作用的变量  $Z_i$ , 分析其主导下的资本深化对劳动生产率的影响,即模型(5)将资本深化分解为工资上涨引致的资本深化  $\dot{k}_i \times (\frac{\dot{w}}{r})_i$  和政府投资引致的资本深化  $\dot{k}_i \times Z_i$ 。

## (二) 数据及指标说明

投入产出数据、要素价格、技术进步及制度变量是本文模型中最重要的变量,下面我们分别对这四个变量的指标选取及数据来源进行说明。

### 1. 投入产出数据

产出数据  $Y$ : 因为中间投入没有权威的数据,所以本文以 1992 - 2009 年的制造业工业增加值为依据进行相关计算,并根据《中国统计年鉴》提供的“分行业的工业品出厂价格指数”按 1992 年不变价格进行平减。资本存量  $K$  采用永续盘存法 ( $K_t = K_{t-1}(1-\delta) + I_t$ <sup>③</sup>) 进行计算。

① 凡登定律指出制造业本身规模的扩大促进其劳动生产率的提升(Harris and Eumice, 1998; Wells and Thirlwall, 2003)。

② Naastepsd 和 Kleinknecht(2004)研究得出  $\dot{y} = \frac{\alpha}{h} \dot{A} + \frac{h-1}{h} \dot{Y} + \frac{(1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}}{\delta + (1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}} \cdot \frac{\dot{w}}{r}$ , 其中

$\frac{(1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}}{\delta + (1-\delta)(\frac{K}{L})^{-\rho}}$  代表资本产出比。

③ 投资流量  $I$  采用制造业行业的固定资产净值,依据《中国统计年鉴》提供的固定资产投资价格指数进行平减基期资本存量的折算,我们采用 Hall 和 Jones(1999)的方法,本文折旧率  $\delta$  借鉴张军等(2004)取值为 9.6%。

黄勇峰等(2002)对制造业资本存量的测算进行了详细的说明,但其对制造业资本存量的研究数据仅到1996年,本文在此基础上进行相关补充。首先关于基期资本存量的测算,本文根据黄勇峰等(2002)的研究,对15个制造业根据1992年的固定资产原价比重进行拆分,并选取全国的固定资产投资价格指数进行相关平减;对于新增固定资产的计算,本文在此选取固定资产原价。折旧的处理:与黄勇峰等(2002)相同,在此假定中国建筑和设备的寿命分别为38年和20年,设备的经济折旧率为17%,建筑为8%,相关数据主要来源于《中国固定资产投资统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》和《中国统计年鉴》。劳动投入 $L$ 源于《中国劳动统计年鉴》1993-2009年各期的全部从业人员年平均人数这一指标。

## 2. 要素价格指标

工资 $w$ ,本文采用《中国劳动统计年鉴》中的分行业职工工资总额这一指标,以《中国统计年鉴》提供的实际工资指数进行平减。资本品价格 $r$ 通常可以用市场利率表示,但转型期中国缺乏一个市场化的利率指标,并且由于实际贷款利率容易出现负值,因此本文借鉴大塚启二郎等(2000)运用投资品批发价格指数<sup>①</sup>作为资本品价格。

## 3. 技术进步指标

本文选用非参数法中的数据包络法(DEA),计算中国28个制造业行业1992-2009年的全要素生产率。DEA方法无需设定函数形式,基本思想是用“最小的”或“匹配最紧密”的凸面球壳包络投入产出数据集,所得到数据集的边界就代表“最佳实践”的技术前沿(Farrel, 1957)。模型基于Malmquist指数法,将TFP分解为前沿技术进步和技术效率变化两个指标,前者刻画了生产者所能够采用的最优生产技术,描述的是技术的更新状况;后者刻画了生产者实际上采用的生产技术和最优生产技术之间的差距,描述的是生产者对新技术的利用效率。

## 4. 政府投资变量 $Z_{it}$

关于政府作用力量的变量,现有研究中影响较广的是樊纲和王小鲁(2011)连续测算我国各省份的市场化指数,该指数涵盖了政府与市场的关系、非国有化水平、产品市场和要素市场的发育程度以及市场中介组织发育及法律制度环境等方面,共23个指标。本文借鉴其衡量市场与政府的关系的指标,用《中国工业经济统计年鉴》行业国家资本与行业总产值的比值作为衡量政府作用的制度变量,选取这种制度变量是因为它直接反映了行业中政府与市场的力量对比变化及政府在资本深化中的作用,与模型的被解释变量关系最为密切。

# 四、实证结果分析

本部分基于模型(5),分别对不同时间段及不同行业工资上涨、政府投资、资本深化与劳动生产率之间的关系进行回归分析。

## (一) 按时间阶段分析

图1表明1998年以后中国制造业名义工资及实际工资进入高速增长阶段,在此以1998年为界,分析不同时间段各因素对制造业劳动生产率的影响,表1是模型(5)的静态回归结果。

<sup>①</sup>由于中国的统计体系中没有“投资品批发价格指数”这个指标,本文以工业品出厂价格指数代替。

表1 静态回归结果

变量	1992 - 1998 年		1999 - 2009 年	
	OLS	FE	OLS	FE
$\dot{T}_i$	0.37*** (13.32)	0.21** (9.02)	0.38*** (14.44)	0.23** (12.34)
$\dot{E}_i$	0.21* (1.60)	0.061 (0.73)	0.42*** (6.57)	0.28** (4.67)
$\dot{Y}_i$	0.06*** (12.02)	0.05*** (7.68)	0.07*** (12.38)	0.071*** (13.58)
$\dot{k}_i \times (\frac{\dot{w}}{r})_i$	0.056 (1.67)	0.037 (1.89)	0.048*** (8.97)	0.031** (6.99)
$\dot{k}_i \times Z_i$	0.34*** (11.22)	0.173*** (4.39)	0.113** (2.11)	0.089** (2.38)
C	0.067** (3.89)	0.46*** (6.62)	0.34*** (4.78)	0.421*** (11.29)
调整后 R <sup>2</sup>	0.6367	0.495	0.526	0.438
Hausman P - Value		0.000		0.000

注：\*\*\*表示在1%的显著水平上拒绝原假设，\*\*表示在5%的显著水平上拒绝原假设，\*表示在10%的显著水平上拒绝原假设。

1. 技术进步是制造业劳动生产率提高的重要源泉

技术进步是经济增长的决定性力量,其对劳动生产率的影响得到经济学家的普遍认同。Romer(2001)在内生技术进步的框架下得出,技术进步是影响劳动生产率变动的决定性因素。基于DEA的Malmquist指数方法,本文将TFP分解为前沿技术进步 $\dot{T}_i$ 和技术效率变化 $\dot{E}_i$ ,测算结果表明1992-1998年前沿技术进步的平均增长率为2.87%,而技术效率的平均增长率为-4.87%;1998-2009年前沿技术进步的平均增长率为6.12%,技术效率的平均增长率为4.61%。

表1给出1992-1998年和1999-2009年两个时间段的静态回归结果,OLS回归结果表明前沿技术进步对劳动生产率的作用在1%的显著性水平下显著,固定效应FE的回归结果在5%的显著性水平下显著。前沿技术进步描述的是生产者所能够采用的最优生产技术,回归结果说明我国制造业各行业通过技术引进或技术创新等方式掌握了先进技术,前沿技术进步在劳动生产率提升的过程中发挥了重要作用。就技术效率变化而言,FE的回归结果显示,1992-1998年期间技术效率变化的作用不显著,1999-2009年期间其作用在5%的显著性水平下为正。技术效率变化代表与最优技术的差距,刻画了生产者实际上采用的生产技术和最优生产技术之间的差距。1992-1998年技术效率变化的作用不显著说明在这一时间段内大多数行业跟不上前沿技术的推进,行业间的技术效率差距过大不利于制造业整体技术效率水平提升。但1999-2009年技术效率的作用显著,这说明随着经济的发展,制造业的技术效率变化和前沿技术进步在缩小,对劳动生产率的作用也逐步增强,这与严冰(2008)、辛永容和陈圻(2009)的结论相同,改革开放以来,制造业技术进步在劳动生产率提升中的作用显著提高。本文实证结果显示,前沿技术进步在制造业劳动生产率的提升方面发挥了积极的作用,是制造

业高速增长的重要源泉;技术效率变化在制造业劳动生产率提升方面也开始发挥作用。

### 2. 行业规模报酬递增效应显著促进劳动生产率的提高

凡登定律描述的规模报酬递增效应只存在于制造业或工业中,即由于静态及动态规模报酬递增的缘故,制造业劳动生产率的增长和产出的增长率存在正相关关系。通过表 1 可以看出 1992 年以来,行业自身的增长率对劳动生产率的作用在两个时间段内均在 1% 的显著性水平下为正,行业自身规模的扩大促进了制造业行业劳动生产率的提高,这说明凡登定律在我国制造业的适用性。制造业行业作为经济增长的“发动机”,20 世纪 90 年代以来存在产出增长的规模报酬递增效应(夏明,2007)。辛永容和陈圻(2009)运用 1980 - 2006 年制造业行业的面板数据也得出制造业至少在 1995 - 2006 年间存在劳动生产率的规模报酬递增效应,产出增长率每上升 1 个百分点,将导致劳动生产率上升大约 0.3 个百分点的结论。

### 3. 工资上涨引致的资本深化对劳动生产率的作用处于起步阶段

Solow(1957)的古典增长模型指出,劳动生产率会随着资本产出比的提高而上升。新古典经济理论认为,工资上涨将促使企业在生产中更多使用相对廉价的资本进而促进劳动生产率的提升。Naastepad 和 Kleinknecht(2004)的研究发现,荷兰实施的“工资节制”政策延缓了资本深化过程,进而抑制了劳动生产率的增长。表 1 的实证结果表明,1992 - 1998 年,制造业工资通过资本深化对劳动生产率的影响并不显著,这可能是因为此时工资还未达到通过资本深化促进劳动生产率上升的“门槛”。正如图 1 所示,虽然改革开放以来中国制造业的工资水平一直处于上升的趋势,但制造业工资真正开始高速增长是在 1998 年以后,因此这一阶段,工资与资本深化的交互项作用不显著。1999 - 2009 年,固定效应的回归结果显示,工资通过资本深化对劳动生产率的影响在 5% 的显著性水平下为正。这说明随着市场经济的发展,制造业的工资水平在资源配置中开始发挥一定的作用。但我们也应注意到与发达国家相比,目前中国的工资水平还很低,工资上涨引致的资本深化对劳动生产率的促进作用仅处于起步阶段。

### 4. 政府投资引致的资本深化对劳动生产率的影响较大,但作用呈下降趋势

根据李小平和朱钟棣(2005)的观点,在中国经济转型过程中,政府投资在中国资本深化过程中发挥着重要作用。张军等(2003)也认为中国缺乏充分反映要素相对稀缺性的价格体系,过度的工业化主要由地方政府居高不下的投资率所决定。从本文的回归结果也可以看出,政府投资引致的资本深化在两个时间段的作用均较为显著,这说明对于转型期的制造业而言,政府投资的确在资本深化中发挥了重要作用,其借助资本深化显著促进了劳动生产率的提升。同时,从回归结果还可以得到政府投资引致的资本深化在劳动生产率提升中的作用正逐渐下降的结论,这符合我们的预期。说明随着市场经济改革的推进,一方面政府在配置资源方面的作用不断下降,另一方面市场力量不断提升。随着工资上涨引致的资本深化对劳动生产率开始发挥作用,政府投资引致的资本深化对劳动生产率的影响呈不断下降的趋势。

由于变量之间可能存在潜在的内生性问题,运用固定效应和随机效应得到的估计结果都可能是有偏的,因此本文采用近几年发展起来的广义矩方法(GMM)进行估计,也为了进一步检验模型的稳健性。本部分同时报告差分 GMM 和系统 GMM 的回归结果,广义矩方法假定误差项与解释变量当期以及当期以前的值不相关,但允许对未来的反馈,其有效性有一个前提条件,即新增的工具变量是有效的。Arellano 和 Bover(1995)建议使用 Sargan 统计值检验确定工具变量的有效性,另外动态面板估计方法需要检验  $\varepsilon_{it}$  是否存在序列相关。本文实证结果分别给出了 Sargan 统计量对应的 p 值和检验  $\varepsilon_{it}$  自相关 AR(1)、AR(2)统计量对应的 p 值。



表2 动态回归结果

变量	1992 - 1998 年		1999 - 2009 年	
	DIF - GMM	SYS - GMM	DIF - GMM	SYS - GMM
$\dot{y}_{it-1}$	0.021 (2.35)	0.031 *** (2.73)	0.034 *** (2.89)	0.035 *** (2.34)
$\dot{y}_{it-2}$	0.045 *** (3.98)	0.054 *** (4.96)	0.067 *** (5.84)	0.062 *** (5.50)
$\dot{T}_i$	0.244 ** (18.26)	0.258 ** (21.12)	0.382 (11.28)	0.393 *** (13.27)
$\dot{E}_i$	0.034 (0.68)	0.062 (0.74)	0.225 *** (6.38)	0.188 ** (5.26)
$\dot{Y}_i$	0.024 *** (5.87)	0.039 *** (6.89)	0.065 *** (13.78)	0.031 *** (12.85)
$\dot{k}_i \times (\frac{\dot{w}}{r})_i$	0.015 (0.67)	0.017 (0.89)	0.031 ** (7.92)	0.032 ** (7.92)
$\dot{k}_i \times Z_i$	0.246 *** (7.78)	0.278 *** (7.69)	0.117 ** (1.67)	0.124 ** (1.82)
C	0.34 *** (19.89)	0.014 (1.62)	0.232 *** (17.88)	0.125 *** (22.99)
Sargan 检验值	0.387	0.325	0.267	0.438
联合显著 Wald 值	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(1)p 值	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2)p 值	0.268	0.735	0.236	0.213

注：\*\*\*表示在1%的显著水平上拒绝原假设，\*\*表示在5%的显著水平上拒绝原假设，\*表示在10%的显著水平上拒绝原假设。

差分 GMM 和系统 GMM 的回归结果显示,1992 - 1998 年,工资上涨引致的资本深化对劳动生产率的作用虽然为正,但结果没有通过显著性检验;而政府投资引致的资本深化对劳动生产率的作用通过了1%的显著性检验。1999 - 2009 年,工资上涨引致的资本深化对劳动生产率的影响通过了5%的显著性检验,政府投资引致的资本深化对劳动生产率的作用也在5%的显著性水平下为正,但对比前一时,政府投资引致的资本深化的作用显著下降。差分 GMM 和系统 GMM 的回归结果表明我们的模型较为稳健,同时进一步说明,随着中国市场化经济改革的进行,工资上涨引致的资本深化在劳动生产率提升中的作用逐渐提高,而政府引致的资本深化在劳动生产率提升中的作用逐渐下降。

(二) 按行业类型分析

由于制造业各行业之间的性质不同,技术含量、资本密集度及行业规模都不尽相同,为了进行进一步的行业对比,我们参考 OECD 按照技术划分产品的标准、世界银行的分类方法及黄先海(2006)的划分结果,将中国 28 个制造业行业划分为劳动密集型、资本密集型和技术密集型三种类型<sup>①</sup>。在此我们借助固定效应模型<sup>②</sup>分析不同行业各因素对劳动生产率的影响,以控

①劳动密集型行业包括农副食品加工业,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、皮毛、羽毛及其制造业,木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业;资本密集型行业包括家具制造业,造纸及纸制品业,印刷业和记录媒介的复制,文教体育用品制造业,石油加工、炼焦及核燃料加工业,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;技术密集型行业包括化学原料及化学制品制造业,医药制造业,化学纤维制造业,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。

②感谢匿名审稿人的宝贵意见。

制各行业的非观测效应。

表3 不同行业 LSDV 回归结果

变量	劳动密集型		资本密集型		技术密集型	
	1992-1998年	1999-2009年	1992-1998年	1999-2009年	1992-1998年	1999-2009年
$\dot{T}_i$	0.213* (1.79)	0.242*** (4.32)	0.153 (1.13)	0.197* (2.12)	0.452*** (4.12)	0.563*** (5.43)
$\dot{E}_i$	0.125 (0.09)	0.272** (2.12)	0.234* (1.89)	0.485** (4.78)	0.321* (1.89)	0.545*** (5.12)
$\dot{Y}_i$	0.024** (1.88)	0.034** (2.56)	0.026*** (3.54)	0.041*** (4.25)	0.037* (2.14)	0.033* (2.31)
$\dot{k}_i \times \left(\frac{\dot{w}}{r}\right)_i$	0.007 (0.13)	0.015 (0.47)	-0.008 (-0.31)	0.046** (3.21)	-0.019 (-0.74)	0.043* (1.96)
$\dot{k}_i * Z_i$	0.34** (2.09)	0.436** (3.06)	0.478*** (3.59)	0.486** (3.01)	0.598*** (4.324)	0.256** (2.07)
$C$	-3.65** (-2.05)	-4.67*** (-16.27)	-10.9*** (-4.58)	2.41* (1.77)	3.50** (2.45)	3.50** (2.51)
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
调整后 $R^2$	0.211	0.231	0.213	0.228	0.288	0.232

注:\*\*\*表示在1%的显著水平上拒绝原假设,\*\*表示在5%的显著水平上拒绝原假设,\*表示在10%的显著水平上拒绝原假设。

1. 全要素生产率

由DEA的测算结果得出,1992-1998年期间,技术密集型、劳动密集型和资本密集型的前沿技术进步增长率依次为7.57%、4.62%和-2.02%,而三类行业的技术进步变化率的数值均为负数;1998-2009年期间,劳动密集型、资本密集型和技术密集型前沿技术进步增长率分别为6.19%、5.02%和7.03%,技术效率变化分别为3.58%、5.38%、6.2%。从表3得出,1992-1998年期间,前沿技术进步对技术密集型行业劳动生产率的提升作用最大,其次是劳动密集型行业,前沿技术进步对资本密集型行业的作用不显著;技术效率变化对三种类型行业的作用均没有通过5%的显著性检验。1998-2009年期间,前沿技术进步和技术效率变化对三个行业的作用都比较显著,但无论是前沿技术进步还是技术效率变化在技术密集型行业劳动生产率提升中的作用均显著高于同期劳动密集型和资本密集型行业。这与我们的预期相符,技术密集型行业的技术含量最高,技术进步在劳动生产率提升中的作用也最大;资本密集型行业的前沿技术进步的作用在两个时期都低于同期的技术密集型和劳动密集型行业,这可能是因为资本密集型行业发展模式以资本投入为主,而对自主创新及技术引进重视不够,前沿技术进步在资本密集型行业进展缓慢。

2. 行业规模报酬递增效应

辛永容和陈圻(2009)的研究表明我国制造业整体上存在规模报酬递增效应。本文表3进一步给出了分行业的回归结果,规模报酬递增效应在劳动密集型和资本密集型行业中的作用较为显著,然而在技术密集型行业中的作用仅在10%的显著性水平下为正。这可能是因为技术密集度高的行业,如医药、计算机及电子通讯设备有一个共同的特点:具有高昂的建立成本和研究开发费用,进入壁垒很高。也可能是由于产品的科技含量越高,掌握越困难,因此正

如许倩(2001)所指出技术密集度高的行业由规模报酬递减转向规模报酬递增存在很强的门槛效应。

### 3. 工资上涨引致的资本深化

表3反映出,1992-1998年期间工资上涨引致的资本深化对三种类型行业的劳动生产率作用均不显著;1999-2009年期间工资上涨引致的资本深化对资本密集型行业的作用在5%的显著性水平下为正,对技术密集型行业的作用仅在10%的显著性水平下为正,但对劳动密集型行业的作用仍不显著。近几年来,中国劳动密集型制造业的发展主要依靠廉价的劳动力,其工资水平低于资本密集型和技术密集型行业,所以劳动密集型行业工资上涨通过资本深化对劳动生产率的作用较低。王德文等(2004)研究也指出,资本密集型行业工资水平的上涨高于劳动密集型行业,资本密集型行业的资本替代劳动程度比劳动密集型行业要大。

### 4. 代表政府作用的制度变量

在1992-1998年和1999-2009年两个时间段内,代表政府作用的制度变量在三种类型行业中的作用都较为显著,回归结果较好地印证了中国经济转型期的事实,即政府在资源配置中保持很大的权力,在资本深化中扮演着重要的角色。从回归结果也可以看出,1992-1998年,政府投资引致的资本深化在资本密集型和技术密集型行业的作用显著高于劳动密集型行业,这可能是因为资本密集型和技术密集型行业是国有比重或垄断程度较高的行业,政府在制造业领域的投资主要集中在这些行业。同时对比两个时间段,政府投资引致的资本深化在资本和技术密集型行业中的作用出现下降趋势。短期来看,政府投资引致的资本深化不利于制造业劳动生产率的提升,但我们也应该看到,政府主导的低效率投资会使得资本效率全要素生产率低下,因此,长期来看政府主导的资本深化下降有利于我国经济增长方式的转变及经济的可持续发展。

## 五、结论及启示

本文在分解VES生产函数的基础上,将中国制造业劳动生产率变化的原因分解为技术进步、行业规模报酬递增效应、工资上涨及政府投资引致的资本深化。根据Hicks(1932)的观点,工资上涨会促使企业生产过程中使用更多的资本,从而导致资本深化进而促进劳动生产率的提高。但相对于经济转型时期的中国而言,国内不具备有效的市场环境,政府在资本深化中扮演了重要的角色。本文在模型中引入代表政府投资的制度变量,以此为基础并运用制造业行业1992-2009年的投入产出面板数据进行相关的实证检验,以下为本文的主要结论:

前沿技术进步在制造业劳动生产率的提升过程中发挥了重要作用,技术效率变化对劳动生产率的影响仅在1999-2009年显著。由于行业性质的不同,技术密集型行业技术进步对劳动生产率的影响最为明显。整体上回归结果表明我国制造业经济劳动生产率的提升在很大程度上由技术进步所支撑。凡登定律解释了制造业规模报酬递增效应在劳动生产率提升中的作用,回归结果表明我国制造业已经具备了规模报酬递增效应。分行业的结果显示行业规模报酬递增效应在劳动密集型及资本密集型行业的作用比技术密集型行业显著。

资本深化是劳动生产率提高的主要原因,总体上工资上涨引致的资本深化在1998-2009年作用显著,这与我们的预期相符,因为中国的工资水平1998年之后增长比较明显。关于分行业的结果表明,工资上涨对资本密集型和技术密集型行业作用显著,对劳动密集型行业不显著,可能是因为劳动密集型行业工资上涨未达到通过资本深化促进劳动生产率提高的门槛。

关于转型期中国政府的作用,本文通过实证检验得出,代表政府作用的制度变量对制造业整体及三种不同类型行业的作用均显著。这说明转型期的中国,政府投资在资本深化中扮演了重要的角色,也制约了工资引致的资本深化对劳动生产率的影响,但随着时间推移政府的作用在不断下降。

本文的实证结果表明,制造业部门要素价格存在扭曲,工资上涨没有成为引致资本深化的主要原因,政府依然是资本深化的主要力量。相比工资上涨引致的资本深化,政府投资主导下的资本深化不仅存在盲目性、重复性等问题,而且会导致资本生产率的过快下降(李小平、朱钟棣,2005)。这种资本深化推动的经济增长缺乏持续的动态效率,不能实现经济的长期增长,不利于对就业的吸收。当前中国经济增长的动力亟待由政府投资向市场驱动转变,发挥市场在资源配置中的基础性作用。因此,至少对于制造业而言,要继续完善要素市场改革,从而建立有效的市场价格机制。另外,提高中国制造业较低的工资水平,不仅能够促进制造业劳动生产率的提升,而且有利于提高居民收入水平进而扩大内需。

需要说明的是,本文主要研究了工资上涨及政府投资引致的资本深化对制造业劳动生产率的影响,对于技术进步的类型没有进行区分,技术进步是中性的还是有偏的也会通过资本深化对劳动生产率产生影响,这将成为以后研究的方向。

#### 参考文献:

1. 陈勇、唐朱昌,2006:《中国工业的技术选择与技术进步:1985-2003》,《经济研究》第9期。
2. 都阳、曲玥,2009:《劳动报酬、劳动生产率与劳动力成本优势——对2000-2007年中国制造业企业的经验研究》,《中国工业经济》第5期。
3. 大塚启二郎、刘德强、村上直树,2000:《中国的工业改革》,上海人民出版社、上海三联书店。
4. 励晶晶,2009,《中国政府投资效率实证研究》,厦门大学博士学位论文。
5. 樊纲、王小鲁,2011:《中国市场化指数——各地区市场化相对进程2011年度报告》,经济科学出版社。
6. 黄先海、刘毅群,2006:《物化性技术进步与我国工业生产率增长》,《数量经济技术经济研究》第4期。
7. 黄先海,2006:《中国制造业贸易竞争力的测度与分析》,《经贸论坛》第5期。
8. 黄亚生,2005:《改革时期的外国直接投资》,新星出版社。
9. 黄勇峰、任若恩、刘晓生,2002:《中国制造业资本存量永续盘存法估计》,《经济学(季刊)》第1卷第2期。
10. 李红松、田益祥,2000:《考虑要素替代弹性时技术进步影响劳动生产率变动的测定》,《武汉科技大学学报》第3期。
11. 李小平、朱钟棣,2005:《中国工业全要素生产率的测算——基于各行业面板数据分析》,《管理世界》第3期。
12. 涂正革、肖耿,2006:《中国工业增长模式的转变——大中型企业劳动生产率的非参数生产前沿动态分析》,《管理世界》第10期。
13. 王德文、王美艳、陈兰,2004:《中国工业的结构、效率与劳动配置》,《经济研究》第4期。
14. 夏明,2007:《生产率增长的规模递增效应与经济结构转变——卡尔多-凡登定律对中国经济适用性的检验》,《经济理论与经济管理》第1期。
15. 许倩,2001:《“知识经济”冲击传统经济学——从报酬递减到报酬递增》,《发展研究》第4期。
16. 辛永容、陈圻,2009:《我国制造业劳动生产率增长源泉研究——基于规模递增效应与劳动力结构转变的分析》,《商业经济与管理》第7期。
17. 严冰,2008:《制造业如何通过提供服务进一步提升竞争优势》,厦门大学博士学位论文。
18. 张军、施少华、陈诗一,2003:《中国的工业改革与效率变化——方法、数据、文献和现有的结果》,《经济学(季刊)》第3卷第1期。
19. 张军、吴桂英、张吉鹏,2004:《中国省际物质资本存量估算:1952-2000》,《经济研究》第10期。
20. Arellano, M., and O. Bover. 1995. "Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Component Models." *Journal of Econometrics*, 68(2): 29-51.

21. Acemoglu, D. 2003. "Labor and Capital Augmenting Technical Change." *Journal of the European Economic Association*, 1(1):1 – 37.
22. Burmeister, E., and S. J. Turnovsky. 1972. "Capital Deepening Response in an Economy with Heterogeneous Capital Goods." *The American Economic Review*, 62(5):842 – 853.
23. Farrel, M., 1957. "The Measurement of Productivity Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society – Series A*, CXX(Part III):253 – 290.
24. Hall, R. E., and C. I. Jones. 1999. "Why Do Some Countries Produce So Much More Output than Others?" *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1):83 – 116.
25. Harris, Richard I. D., and Eunice Lau. 1998. "Verdoorn's Law and Increasing Returns to Scale in the UK Regions, 1968 – 91: Some New Estimates Based on the Cointegration Approach." *Oxford Economic Papers*, 50(2):201 – 219.
26. Hicks, J. R. 1932. *The Theory of Wages*. London: MacMillan Press.
27. Kennedy, C. 1964. "Induced Bias in Innovation and the Theory of Distribution." *Economic Journal*, LXXIV(74):541 – 547.
28. Kumar, S., and R. R. Russell. 2002. "Technological Change, Technological Catch – up, and Capital Deepening: Relative Contributions to Growth and Convergence." *American Economic Review*, 92(3):527 – 548.
29. Madsen, J. B. 1998. "General Equilibrium Macroeconomic Models of Unemployment: Can They Explain the Unemployment Path in the OECD." *Economic Journal*, 108(448):850 – 867.
30. Naastepsd, C. W. M., and A. Kleinknecht. 2004. "The Dutch Productivity Slowdown: The Culprit at Last?" *Structural Change and Economic Dynamics*, 15(2):137 – 163.
31. Romer, D. 2001. *Advanced Macroeconomics*, 2nd ed., Shanghai: Shanghai University of Finance & Economics Press; New York: The Mc Graw – Hill Companies, Inc: 37 – 41.
32. Solow, R. 1957. "Technical Change and the Aggregate Production Function." *Review of Economics and Statistics*, 39(3):312 – 320.
33. Samuelson, P. A. 1965. "Theory of Induced Innovation along Kennedy – Weisacker Lines." *Review of Economics and Statistics*, XLVII(4):444 – 464.
34. Wells, H., and A. P. Thirlwall. 2003. "Testing Kaldor's Growth Laws across the Countries of Africa." *African Development Review*, 52(1 – 2):89 – 105.

## **Capital Deepening and Manufacturing Labor Productivity Growth: A Perspective Based on Wage Growth and Government Investment**

Gong Xuhong and Cao Yunxiang  
(School of Economics, Nankai University)

**Abstract:** Capital deepening plays an important part in China's manufacturing labor productivity growth. This paper analyzes China's capital deepening from the perspective of wage growth and government investment during the transitional period, and further analyzes their influences on manufacturing labor productivity growth. Using manufacturing industry panel data at different times, we conclude that the effect of government – led capital deepening is significantly greater than wage growth. With the increase of wage growth, capital deepening caused by wage growth begins to stimulate labor productivity growth, while government – led capital deepening begins to decline. In addition, technical progress and industrial scale significantly improve the labor productivity on the whole, but differently among industries.

**Key Words:** Labor Productivity; Wage Growth; Government Investment; Capital Deepening

**JEL Classification:** J24, J39

(责任编辑:陈永清)