

技术进步对建筑业劳动生产率的影响分析

刘贵文,刁艳波,陈丽珊

(重庆大学 建设管理与房地产学院,重庆 400045)

摘要:以经典的柯布—道格拉斯函数和索洛经济增长模型为基础,建立劳动生产率增长函数模型,并以建筑业1995—2009年的统计数据为样本,分析技术进步和资本深化对劳动生产率增长的影响程度。结果显示:1995—2009年,技术进步对我国建筑业劳动生产率的提高起主要推动作用;建筑业劳动生产率实际年均增长率较低,促进建筑业持续快速发展需要进一步提升技术进步水平。

关键词:劳动生产率;技术进步;建筑业

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.13.013

中图分类号:F426.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)13-0052-04

0 引言

作为国民经济的支柱产业之一,我国建筑业近年来取得了突飞猛进的发展。2009年建筑业增加值达22333亿元,占GDP比重的6.66%,创历史新高。据相关研究测算,建筑业影响力系数很大,而感应度系数小^[1]。即建筑业对国民经济许多部门具有强大的波及效应和产业关联效应,但是对其它部门的依赖性很小,建筑业健康稳定的发展对国民经济发展有着重要的推动作用。

从图1统计结果中可以看出,近年来,我国建筑业劳动生产率取得了快速的增长。1995—2009年,建筑业劳动生产率增长明显,除1996年涨幅较小和2002年增长为负值外,其余年份劳动生产率均以10%左右的速度增长。从图1还可以看出,1995—2001年,我国建筑业技术装备率与劳动生产率几乎呈同步增长趋势,2002年技术装备率增长速度到达顶峰,涨幅为35.58%。但2003—2009年,我国建筑业技术装备率的增长与劳动生产率呈现相反的趋势,增速下滑,甚至2004—2006年出现负增长现象。这在一定程度上反映了目前我国建筑业科技进步水平较低,产业经济发展仍然依靠大规模的劳动力和资本投入。转变建筑业的发展方式,由粗放型增长走向集约型增长。因此,深入剖析建筑业劳动生产率变化的影响因素及其影响程度,提高生产投入要素的使用效率,从根本上提升建筑业的经济效益,对促进我国建筑业长期健康的发展具

有重要意义。

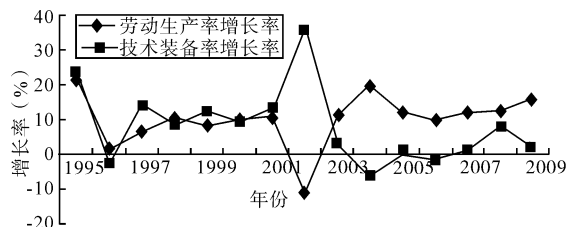


图1 1995—2009年我国建筑业劳动生产率增长速度变化趋势

数据来源:《中国统计年鉴2010》

1 文献综述

影响建筑业劳动生产率的因素有很多。Arditi和Mochtar^[2]认为成本控制、价值工程、人力资源培训和质量控制是影响建筑业劳动生产率最重要的4个因素。McGinley等认为设备技术更新会在很大程度上提升建筑业劳动生产率。国内学术界对我国建筑业劳动生产率影响因素方面的研究较为薄弱,已有研究主要集中在工资对劳动生产率的影响方面。刘快军、秦大伟^[4]利用线性函数,对我国建筑企业工资与劳动生产率的关系进行了实证分析,指出工资提高对劳动生产率的影响十分显著,并得出了建筑业工资每增加1元,劳动生产率就增加1.45元的结论。叶援^[5]应用C—D生产函数法对我国建筑业劳动生产率的影响因素进行了测算。结果表明,技术进步、劳动者素质是提高劳动生产率的关键;建筑业劳动生产率对工资是富于弹性

收稿日期:2011-04-13

作者简介:刘贵文(1974—),男,四川阆中人,重庆大学建设管理与房地产学院副院长、博士生导师,研究方向为建筑业发展、城市发展战略;刁艳波(1984—),女,内蒙古赤峰人,重庆大学建设管理与房地产学院博士研究生,研究方向为建筑业发展;陈丽珊(1988—),女,河北邯郸人,重庆大学建设管理与房地产学院硕士研究生,研究方向为建筑业发展。

的,增加工资可作为提高劳动生产率的一种有效激励手段。周君^[6]应用 Geweke 线性反馈模型,对高新技术产业和建筑业劳动生产率与工资的关系进行了比较分析,发现劳动密集型行业的工资对劳动生产率的推动力要高于知识密集型行业,但目前我国行业间收入差距并未成为影响劳动生产率的主要因素。另外,姜亦波^[7]利用造价数据比较分析了深港两地建筑业劳动生产率的差异,指出差别的原因主要在于劳动时间、劳动制度、项目管理制度和现场监理模式的不同,并指明管理机制将成为掣肘我国建筑业腾飞的重要因素;吴文宪等^[8]对建筑业劳动生产率进行了国际间的比较分析,找出了我国建筑业劳动生产率与世界发达国家之间的差距,并指明差距的原因是由于我国建筑业仍处在产业化初期,而发达国家已进入产业化的成熟期。

上述研究或为影响建筑业劳动生产率的单因素分析,或为不同国家、地区之间劳动生产率的简单比较分析,而缺乏对我国建筑业劳动生产率影响因素的全面、深入考虑。本文应用柯布—道格拉斯生产函数和索洛经济增长模型,通过对其公式变换,推导出劳动生产率增长模型,将劳动生产率分解为技术进步和资本深化两个方面。并据此对 1995—2009 年我国建筑业劳动生产率增长的影响因素加以分析,明确技术进步对我国建筑业劳动生产率的贡献程度。

2 模型的建立与数据来源

2.1 技术进步

本文所指的“技术进步”,并非仅表示狭义上的“技术进步”,例如技术装备率等,而是从广义的角度研究“技术进步”。广义的“技术进步”是指在引起产出增长的因素中,扣除劳动力和资本投入的增加之外,其余所有因素的作用之和,它能使一定数量的生产要素组合创造出更多的产出^[9]。

2.2 柯布—道格拉斯生产函数(C-D 生产函数)

对于衡量技术进步贡献率的评价方法,目前应用最为成熟的是柯布—道格拉斯函数。本文拟采用柯布—道格拉斯生产函数模型,并在其基础上作相应转换,得到劳动生产率的分解方程。

柯布—道格拉斯生产函数表示为:

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (1)$$

在式(1)中, Y 代表产品的产出量, K 代表生产资金的投入量, L 代表劳动力的投入量, A 代表平均生产技术水平; α 、 β 分别为资金和劳动的产出弹性,其物理意义为资金或劳动增加 1%时,产出增加 $\alpha\%$ 或 $\beta\%$ 。

在式(1)中引入时间变量,则得到索洛经济增长模型:

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

在式(2)中, t 代表时间变量, Y 、 K 、 L 、 A 都随时间

的变化而变动。

该模型假设在经济处于完全竞争条件下,劳动和资本都以其边际产品作为报酬,两种要素之间可以相互替代,生产的规模报酬不变,技术进步属希克斯(Hicks)中性。当不考虑技术进步的条件,若资本和劳动力的投入量均扩大 n 倍,则产出也将扩大 n 倍,此时有:

$$nY = An^\alpha K^\alpha n^\beta L^\beta \quad (3)$$

由式(3)可得: $\alpha + \beta = 1$,此时式(2)可以写作:

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

式(4)两端同时除以 L ,可得到:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t \left(\frac{K}{L}\right)_t^\alpha \quad (5)$$

式(5)中: Y/L 为建筑业劳动生产率,用 P 表示,则式(5)可写作:

$$P_t = A_t \left(\frac{K}{L}\right)_t^\alpha \quad (6)$$

两边取对数得:

$$\ln P_t = \ln A_t + \alpha \ln \left(\frac{K}{L}\right)_t \quad (7)$$

对式(7)求导数,得建筑业劳动生产率增长速度方程:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \left(\frac{\Delta C}{C}\right) \quad (8)$$

式(8)中, $\Delta P/P$ 为建筑业劳动生产率平均增长速度,为简化公式,用 r 表示; $\Delta A/A$ 为技术水平平均提高速度,用 s 表示; C 表示人均资本占有量,即 K/L ; $\Delta C/C$ 为人均资本占有量的年平均增长率,即资本深化的速度,用 q 表示。则式(8)可以简化为以下模型:

$$r = s + \alpha q \quad (9)$$

模型(9)表示,建筑业劳动生产率(r)的变化由两部分引起,分别为技术进步的增长率(s)和资本深化的增长率(αq)。则在该模型下,技术进步和资本深化对建筑业劳动生产率增长的贡献率分别为:

$$E_A = \frac{s}{r} \times 100\% \quad E_C = \frac{\alpha q}{r} \times 100\% \quad (10)$$

式(10)中, E_A 、 E_C 分别为技术进步和资本深化对劳动生产率增长的贡献率。

2.3 数据选取

本文选取 1996—2010 年《中国统计年鉴》中全国建筑业统计数据作为测算依据^[10]。其中产出指标 Y 用全国建筑业增加值表示;劳动力投入指标 L 取建筑业从业人员年平均数量,用建筑业增加值与按增加值计算劳动生产率的比值得到;资本投入指标 K 取年末固定资产。建筑业增加值按照 1991 年为基期的不变价格进行换算,计算所用的价格指数为国内生产总值中建筑业部分的价格指数。1995—2009 年我国建筑业发展相关基础数据见表 1。

表1 1995—2009年我国建筑业发展基础数据(可比价)

年份	建筑业增加值(亿元)	年平均从业人数(万人)	年末固定资产投资(亿元)
1995	1 672.64	1 501.47	13 708 198
1996	2 405.62	2 121.92	19 762 208
1997	2 540.54	2 101.53	22 053 095
1998	2 783.79	2 085.24	24 101 300
1999	3 022.26	2 091.38	26 595 202
2000	3 341.09	2 097.49	29 697 772
2001	4 023.57	2 283.40	35 716 316
2002	3 822.42	2 432.34	45 183 333
2003	4 654.71	2 663.49	51 447 123
2004	5 615.75	2 688.63	54 392 413
2005	6 899.71	2 945.20	57 876 731
2006	8 116.39	3 153.10	63 062 466
2007	9 944.35	3 446.56	69 167 062
2008	12 488.95	3 849.39	77 793 144
2009	15 619.82	4 149.79	89 183 584

数据来源:《中国统计年鉴2010》

3 模型应用与结果分析

3.1 模型应用

模型(9)将建筑业劳动生产率分解为技术进步和资本深化,通过事先准备的数据,计算出各年建筑业劳动生产率、资本深化及其各自的变化率。将相关数据带入模型(9),利用 SPSS17.0 软件作线性回归分析,得到模型的参数(s, α)。从而得出计算期内建筑业劳动生产率、技术进步、资本深化的年均增长率,分别为 r、s、αq,进而根据式(10)得出技术进步和资本深化对建筑业劳动生产率增长的贡献度。参数计算结果为:s=0.017,α=0.161。

因此,模型的生产函数关系为:r=0.017+0.161q。根据参数的计算结果,计算各部分年均增长率,及其对劳动生产率增长的贡献率:r=Δp/p=2.79%,q=Δc/c=6.77%,αq=1.09%;技术进步对劳动生产率增长的贡献率为:

$$E_A = \frac{s}{r} \times 100\% = \frac{0.017}{0.279} \times 100\% = 60.9\%$$

资本深化对劳动生产率增长的贡献率为:

$$E_C = \frac{\alpha q}{r} \times 100\% = \frac{0.109}{0.279} \times 100\% = 39.1\%$$

自此得到1995—2009年我国建筑业劳动生产率增长因素的分析结果,见表2。

表2 1995—2009年我国建筑业劳动生产率增长影响因素分析

1995—2009年我国建筑业劳动生产率影响因素分析		
影响因素	实际年均增长率	对劳动生产率增长贡献率
建筑业劳动生产率	2.79%	—
技术进步	1.70%	60.90%
资本深化	1.09%	39.10%

3.2 结果分析

(1)从上述计算结果可以看出,1995—2009年我国建筑业劳动生产率扣除价格上涨因素后的实际年均增长率为2.79%,其中技术进步和资本深化的贡献率分

别为60.9%和39.1%,技术进步对建筑业劳动生产率的提高起到了重要的推动作用。

(2)资本产出弹性系数α为0.161,则劳动力产出弹性系数β=1-α=0.839。近年来,我国建筑业人均资本占有量呈持续上升趋势,出现了明显的资本深化现象(见图2)。然而资本产出弹性系数却远小于劳动力产出弹性系数,说明资本投入未得到合理的配置与应用,投资效率低下。从2004年起,建筑业人均资本占有量上升的速度大幅减小,资本深化得到一定程度的缓解。

(3)结果显示,我国建筑业劳动生产率的实际年均增长率较低,扣除价格上涨因素后,仅为2.79%。这一方面是由于个别年份统计口径有所变化,对这些年份数据的应用而导致计算结果的误差;另一方面,也需要警惕劳动生产率发展减速甚至下降的情况出现。美国斯坦福大学的Teicholz^[11]教授研究了1964—2003年美国建筑业劳动生产率的变化趋势,结论显示在过去的40年间,美国的建筑劳动生产率呈现下降的趋势(见图3)。Teicholz认为导致美国建筑业劳动生产率下降的主要因素包括:设计与建造分离的生产模式、信息技术应用没有系统化、建筑业的产业集中度低、研发与创新投入不足、人工工资的上涨不明显等。其中信息技术应用、研发与创新等均属于广义技术进步的范畴,可见技术进步在推动建筑业劳动生产率提升中的重要程度。我国建筑业虽处于与美国不同的发展阶段,但是建筑业在我国属典型的劳动密集型行业,以往长期低廉充足的劳动力供应为我国建筑业的发展提供了强大的驱动力。随着劳动力成本的不断提高和“刘易斯拐点”的到来,我国的人口红利时代即将过去,建筑业劳动生产率也可能会出现类似于美国的降低趋势。这也表明,为确保我国建筑业劳动生产率不断提升,必须要转变生产方式,走以科技创新带动为主导的内涵式发展道路。

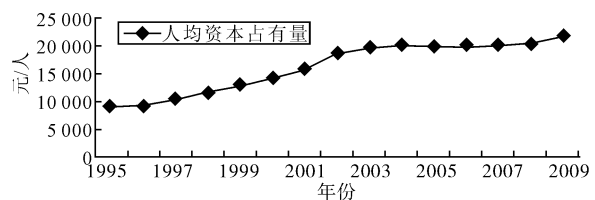


图2 1995—2009年我国建筑业人均资本占有量变化趋势

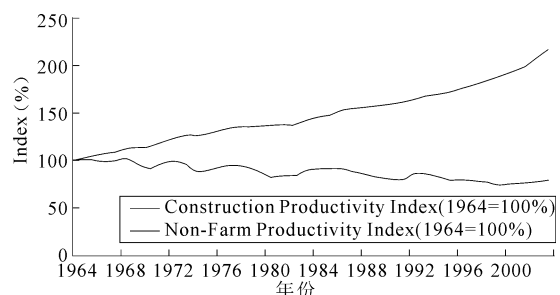


图3 美国建筑业与其它非农业生产部门的劳动生产率趋势对比(1964—2003年)

4 结语

本文的分析结论表明,与资本投入相比较,技术进步对我国建筑业劳动生产率的增长起到了主要推动作用。分析结果同时显示,1995—2009 年间我国建筑业劳动生产率实际平均增长率偏低,需要进一步促进我国建筑业的技术进步,以提高各生产要素的产出效率,防止美国建筑业劳动生产率下降的情况在我国出现。参照欧美等发达国家经验,笔者提出以下几个方面的建议:①转变建筑业增长方式,强化技术进步对建筑业发展的推动作用;②规范建筑市场竞争环境,让技术领先的企业在建筑市场中通过公平竞争获取优势地位;③增加建筑新技术、新材料、新工业的研发投入;④促进产学研的有效结合,不仅要提高科技成果的转化率,也要提高科研工作的实效性。

参考文献:

- [1] 陈利,严伟. 建筑业支柱地位十年回顾[J]. 建筑经济,2005(4):5-8.
- [2] ARDITI D,MOCHTAR K. Trends in productivity improvement in the US construction industry[J]. Construction Management and Economics, 2000(18):15-27.
- [3] PAUL M G,CARL T H. Partial Factor Productivity and Equipment Technology Change at Activity Level in U. S. Construction Industry [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2002(6):463-472.
- [4] 刘快军,秦大伟. 建筑企业工资与劳动生产率关系研究[J]. 合作经济与科技,2010(9):30-31.
- [5] 叶援. 我国建筑业劳动生产率的实证分析[J]. 山东建筑工程学院学报,2004,19(1):32-35.
- [6] 周君. 行业收入差距:从劳动生产率的角度分析[J]. 生产力研究,2009(14):22-23.
- [7] 姜亦波. 从造价分析比较看深港两地建筑业的劳动生产率建筑施工[J]. 建筑施工,2004,26(5):457-458.
- [8] 吴文宪,李启明,李先光,等. 建筑业劳动生产率国际比较研究[J]. 重庆建筑大学学报,2007,29(6):136-140.
- [9] 薛国华,王直民,张土乔. 广义科技进步对建筑业增长贡献的研究[J]. 技术经济与管理研究,2006(1):107-109.
- [10] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 1996—2010 [M]. 北京:中国统计出版社,2010.
- [11] TEICHOLZ P. Labor Productivity Declines in the Construction Industry: Cases and Remedies [J/OL]. http://www.aecbytes.com/viewpoint/2004/issue_4.html, 2004-04-14.

(责任编辑:郑兴华)

The Impact of Technical Progress on Labor Productivity in China's Construction Industry

Liu Guiwen, Diao Yanbo, Chen Lishan

(Faculty of Construction Management and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: The function model measuring labor productivity growth is proposed based on the Cobb Douglas function and Solow growth model. The statistical data of construction industry from 1995 to 2009 are used to calculate the contribution to the growth of labor productivity, which is made by the technology improvement and capital investment. The results show that the technology improvement plays a major role for the growth of labor productivity in construction industry. Facing the relatively low growth of labor productivity of Chinese construction industry, the level of technical improvement need to be enhanced in future to promote the healthy and rapid development of the industry.

Key Words: Labor Productivity; Technical Improvement; Construction Industry