

DOI: 10.3969/j.issn.1009-8976.2013.04.010

信息技术进步与扩散对经济增长和就业的影响效应

——基于东北三省比较研究

张秀艳, 刘 岩

(吉林大学 商学院, 长春市 130012)

摘 要: 基于东北三省老工业基地数据, 从内生经济增长理论出发, 采用柯布—道格拉斯生产函数, 引入信息技术和人力资本因素, 实证研究信息技术进步与扩散对经济增长和就业的影响效应。研究结果表明: 在样本区间内, 吉林省、辽宁省和全国水平信息技术对经济增长的影响都是积极的, 资本劳动比弹性系数均为负值, 信息技术发展路径是资本节约模式。而黑龙江省的资本劳动比弹性系数为正值, 信息技术发展是资本深化路径。

关键词: 信息技术; 技术进步; 经济增长; 就业

中图分类号: F49

文献标识码: A

文章编号: 1009-8976(2013)04-0033-04

一、引言

增长与就业是经济社会发展的两大永恒主题。从亚当·斯密以来, 经济增长理论经历了一条由“物”到“人”, 由外生到内生的演进过程。内生经济增长理论将知识、人力资本视为经济长期增长的决定因素。根据罗默和卢卡斯的新增长理论, 由于技术内生和人力资本内生, 技术、知识不仅形成自身的递增效应, 而且能够渗透于资本和劳动力等生产要素, 从而使整个经济的规模收益递增, 可见技术创新与扩散是经济增长的源泉。

特别是 20 世纪 90 年代以来, 信息技术创新与扩散活动得到了迅速发展, 通过信息技术创新与扩散来加速经济发展, 已成为一种趋势和潮流。国外信息技术对经济增长的贡献的经验研究, 起始于 20 世纪 80 年代的索洛悖论时期, 主要集中于对生产率贡献的研究、对信息工人劳动生产率的研究、对信息产业的研究、对信息技术与国民福利关系的研究^[1]。Kraemer and Dedrick^[2], M. Ceccobelli, S. Gitto and P. Mancuso^[3], Hyun - Joon Jung, Kyoung - Youn

Na, Chang - Ho Yoon^[4] 等对美国、OECD 国家和韩国的实证研究揭示了生产率的变化越来越依赖于技术进步和人力资本投资的增长, 特别是信息技术的创新和应用, 对经济增长的影响是显著的。Hans Peter Gruner^[5] 基于对欧美发达国家的比较研究中发现, 信息技术的进步与扩散程度不同导致了国家间劳动生产率的差异; Christopher Gust and Jaime Marquez^[6] 的研究也证实了在研发和采用信息技术方面的差异会导致生产率增长的差异, 同时不适宜的劳动力市场环境, 如繁重的监管环境和法规, 也会影响信息技术的采用。

国内相关信息技术对经济增长和就业影响的研究, 主要集中于信息化发展水平与经济发展之间的关系、信息技术对区域经济发展的影响和信息产业发展与就业结构的变化。如苏惠香等基于电子信息制造业和邮电通讯业的产值测度其对 GDP 和就业的影响。研究认为, 信息技术能在要素投入不变时提高劳动生产率, 使产量得到放大, 也能在产量一定时通过节约资本或者劳动力使得成本减少, 通过这两种方式, 对经济起到推动的作用。本文基于东北三省老工业基地数据, 从人力资本理论和内生经济增长理论出发, 采用柯布—道格拉斯生产函数, 引入信息技术和人力资本因素, 实证研究信息技术创新和扩散对经济增长的影响效应, 实证研究信息技术进步对“资本劳动比”的影响, 探查信息技术投资的

收稿日期: 2012 - 09 - 01

基金项目: 吉林省社科基金(项目编号: 2012B27)

作者简介: 张秀艳(1969—), 女(汉), 吉林双辽, 博士, 教授
主要研究信息经济、教育经济。

要素偏向,从而揭示信息技术进步阶段要素构成趋势和技术路径,阐释产业结构对就业的影响。

二、信息技术对经济增长的影响效应

信息技术产业作为经济社会发展的重要引擎,具有高度的渗透性、倍增性和带动性,已经成为国民经济基础性、先导性和支柱性的产业。十八大报告中,明确把“信息化水平”纳入全面建成小康社会的目标之一,并提出了走中国特色新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化道路,促进“四化”同步发展。2012年,我国电子信息产业销售收入突破10万亿元大关,达到11万亿元,增幅超过15%;其中,规模以上制造业实现收入84619亿元,同比增长13.0%;软件业实现收入25022亿元,比上年增长28.5%。从1996到2011年,GDP增长了约7倍,年平均增长率为13.6%。同一时期,信息产业的产值(以电子设备、计算机及通信设备制造业数据来近似估算信息产业总产值)占GDP的份额从3.5%上升到9.2%,增长了约5.7%;信息产业的产值从2504.21亿元增长到43559.5亿元,增长了约17倍,年平均增长率为21.2%,约为GDP年增长率的1.6倍。这些数据表明信息产业发展较快,对经济增长起到较大的拉动作用。

(一) 模型建立

本文使用剔除价格因素的1992年—2011年国内生产总值(GDP)、社会总固定资产投资(K)、年末从业人数(L)、教育支出(H)、信息产业总产值(T),原始数据采用吉林省、辽宁省、黑龙江省和全国水平四类数据。在传统C-D生产函数的基础上,引入新的变量H—人力资本,T—信息技术产出,构造新的C-D生产函数;

$$Y(t) = AK^{\alpha}L^{\beta}H^{\gamma}T^{\theta} \quad (1)$$

其中:A为正的常数,代表其他生产要素对产出的影响。Y为产出,K,L,H,T分别代表资本、劳动、人力资本和信息技术要素投入量。 α 为资本K的产出弹性, β 为劳动L产出弹性, γ 为人力资本H产出弹性, θ 代表信息技术T的产出弹性。

对(1)式两端取自然对数得到如下模型:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln H + \theta \ln T \quad (2)$$

首先基于吉林省数据,对变量进行平稳性检验和协整检验,结果表明, $\ln(GDP)$, $\ln(K)$, $\ln(L)$, $\ln(H)$ 和 $\ln(T)$ 间存在长期稳定的关系,但存在多重共线性。由于多重共线性的存在,将导致估计参数不稳定,结果可靠度降低。为了解决共线性问题,使用岭回归分析测算各变量的参数值。经测算当 k

= 0.5时,参数趋于稳定,且方差膨胀因子小于10。因而选取 $k = 0.5$ 为岭回归模型的参数,此时的回归方程为:

$$\ln(GDP) = 1.4431 + 0.3851 \ln(K) + 0.3555 \ln(L) + 0.1606 \ln(H) + 0.1290 \ln(T) \quad (3)$$

(二) 结果分析

从回归方程中我们可以看出,系数之和大于1,说明吉林省经济处于规模报酬递增阶段。信息技术产出弹性为0.1290,表明信息产业每增加1%的产值,生产总值增加0.1290%。资本产出弹性最大,其次为劳动就业产出弹性,然后是人力资本产出弹性,信息技术产出弹性最小。基于原始数据,我们可以计算出1992—2011年,GDP、资本、劳动力、人力资本以及信息技术的年平均增长率等相关数据,详见表1。

表1 四种要素投入的增长对GDP增长的贡献和贡献份额

	年平均 增长率	产出弹性	对GDP 增长率的 贡献	对GDP 增长率的 贡献份额
资本投入	30.619 5%	0.385 1	11.792 2%	69.74%
劳动力投入	0.472 8%	0.355 5	0.168 1%	0.99%
人力资本投入	27.478 6%	0.160 6	4.412 9%	26.10%
信息技术投入	18.422 1%	0.129 0	2.376 3%	14.05%

由表1计算的数据可知,信息技术对GDP的年平均增长率的贡献为2.3763%,占GDP增长的14.05%,虽然信息技术的产出弹性要小于资本、劳动力和人力资本投入的产出弹性,但是信息技术的增长对GDP增长的贡献份额却要大于劳动力增长对GDP增长的贡献份额,表明信息产业发展较快,增长率较高,对经济增长有较大的贡献。资本投入对GDP的年平均增长率的贡献份额为69.74%,表明此时期经济正处于资本积累的阶段。虽然劳动力投入的产出弹性为0.3555,但是劳动力投入对GDP的增长的贡献份额只为0.99%,表明劳动生产率较低。由此可见,在1992—2011年间,带动吉林省经济增长的主要动力来源于资本的投资,其次是人力资本的投入,然后是信息技术产业的发展起到较大的作用,劳动力投入起到的作用较小。虽然信息技术产业的产出弹性相对较小,但是对经济增长起到较大的拉动作用。因此,吉林省要大力发展信息产业,继续发挥信息产业对经济增长的推动作用,在经济发展中形成支柱产业。

(三) 与全国和东北其他两省的比较分析

为了作对比,我们选取辽宁省、黑龙江省和全国的相关数据,分析方法同上,结果如表2。

表2 吉林省、辽宁省、黑龙江省和全国岭回归结果比较

地区	k 值	常数	ln(K) 系数	ln(L) 系数	ln(H) 系数	ln(T) 系数
吉林省	0.5	1.443 1	0.385 1	0.355 5	0.160 6	0.129 0
辽宁省	0.3	2.236 5	0.163 0	0.317 5	0.299 1	0.221 6
黑龙江省	0.2	-5.492 1	0.422 3	1.3658	0.096 2	-0.040 7
全国	0.1	2.073 8	0.268 1	0.272 0	0.306 3	0.116 0

全国信息产业产出弹性为 0.116 0, 小于劳动力、资本与人力资本的产出弹性。在东北三省中, 吉林省信息产业的产出弹性小于其他三个要素, 辽宁省信息产业为影响经济增长的第三重要

影响因素(大于资本要素贡献), 而黑龙江省的信息产业对经济增长的影响为负效应。其中, 吉林省和全国水平的信息产业对经济增长的影响效应基本一致。

表3 2010 年规模以上电子信息产业制造业主要经济指标汇总表

地区	企业个数	亏损企业数	工业总产值	主营业务收入	全部从业人员
辽宁省	530	104	11 233 735	10 951 316	135 281
吉林省	80	13	915 344	899 786	11 141
黑龙江省	60	15	350 060	323 097	10 824

另有数据表明(详见表 3), 辽宁省在东北三省中是信息技术产业发展最好的省份, 在信息化带动经济增长方面的脚步要快于吉林省和黑龙江省。辽宁省是沿海省份, 开放程度高, 信息技术企业密集, 企业数目是吉林省的 6 倍, 并且处于以京津为主轴的环渤海信息产业圈, 信息产业发展相对比较有优势, 吸引较多的高技能的从业人员, 高速的信息产业发展对经济发展起到更大的拉动作用。同处于东北三省的辽宁省信息产业发展模式, 对吉林省和黑龙江省都有借鉴意义。

三、信息技术进步对“资本劳动比”的影响

(一) 资本劳动比模型

资本劳动比是企业对这两种要素需求的比值, 通常用它来度量技术进步的程度。在资本劳动比不变时, 资本的边际产量与劳动力的边际产量的比率保持不变, 这种技术进步是希克斯中性技术进步; 如果在技术进步之后而资本劳动比提高, 则认为技术进步是节省劳动力的技术进步, 相反, 如果资本劳动比随着技术进步而降低, 则技术进步是节省资本的技术进步。在生产过程中, 如果投资的增加可以使劳动力也增加, 当资本劳动比保持不变的时候, 资本产出的比值也不会随经济增长而变大。延续这种思路来研究信息技术的发展路径, 如果信息技术的选择是使得资本不断替代劳动的路径, 那么随着投资的增加, 资本劳动比的比值将会上升, 表明信息技术的发展将导致资本不断深化。

对(1) 式两端同除以 L 得到下式

$$\frac{Y(t)}{L} = A \left(\frac{K}{L} \right)^{\eta} \left(\frac{H}{L} \right)^{\lambda} \left(\frac{T}{L} \right)^{\chi} \quad (4)$$

对(4) 式进行变换为资本—劳动比的形式得到:

$$\frac{K}{L}(t) = B \left(\frac{Y}{L} \right)^a \left(\frac{H}{L} \right)^b \left(\frac{T}{L} \right)^c \quad (5)$$

B 为常数, 表示其他因素对资本劳动比的影响。

其中, $\frac{K}{L}$ 表示人均资本, $\frac{Y}{L}$ 表示人均 GDP, $\frac{H}{L}$ 表示人均人力资本的投入, $\frac{T}{L}$ 表示的是人均信息技术的投入。 a, b, c 分别表示人均 GDP、人均人力资本、人均信息技术的资本劳动比的弹性。对(5) 式两边取对数得到:

$$\ln \left(\frac{K}{L} \right) = \ln B + a \ln \left(\frac{Y}{L} \right) + b \ln \left(\frac{H}{L} \right) + c \ln \left(\frac{T}{L} \right) \quad (6)$$

(二) 模型估计

经检验, 人均 GDP、人均资本、人均人力资本和人均信息技术四个变量均一阶平稳, 使用 SPSS19 对(6) 式进行 OLS 估计, 获得如下回归方程:

吉林

$$\ln \left(\frac{K}{L} \right) = -1.091 + 1.406 \ln \left(\frac{Y}{L} \right) + 0.268 \ln \left(\frac{H}{L} \right) - 0.252 \ln \left(\frac{T}{L} \right) \quad (7)$$

全国

$$\ln \left(\frac{K}{L} \right) = -3.316 + 2.562 \ln \left(\frac{Y}{L} \right) - 0.501 \ln \left(\frac{H}{L} \right) - 0.231 \ln \left(\frac{T}{L} \right) \quad (8)$$

辽宁

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right) = 2.204 + 0.911\ln\left(\frac{Y}{L}\right) + 1.438\ln\left(\frac{H}{L}\right) - 0.690\ln\left(\frac{T}{L}\right) \quad (9)$$

黑龙江

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right) = 0.852 + 1.410\ln\left(\frac{Y}{L}\right) + 0.074\ln\left(\frac{H}{L}\right) + 0.304\ln\left(\frac{T}{L}\right) \quad (10)$$

(三) 结果分析

从上述方程中可以看出,吉林省、全国和辽宁省的人均信息技术资本劳动比弹性系数均为负值,分别为-0.252、-0.231、-0.690,辽宁省的系数绝对值最大,表明样本区内,信息产业高度发展,信息技术为劳动密集型技术,是资本节约的发展路径。因此,在信息产业不断发展壮大的过程中,经过信息技术在生产过程中不断地推广和渗透,人力资本扩大投入,不仅能提高劳动力素质,同时提高了生产过程中资本对劳动的吸纳率,使就业总量不断增加,经济持续增长,也为解决劳动力就业问题带来积极影响。而黑龙江的状况则恰恰相反,人均信息技术资本劳动比弹性为正值,即0.304,表明黑龙江省信息技术走的是一条资本不断深化的路径,信息技术的发展,没有提高资本投入对劳动力需求的吸纳率,反而会降低生产过程中资本对劳动力的吸纳,使得较高的资本投资率并不能相应地导致较高的劳动力需求增长率,这直接影响了就业量的增长。

四、总结

信息技术产业是经济社会发展的重要引擎,近十几年,我国信息产业产值年平均增长率约为GDP年增长率的1.6倍,对经济增长起到了很大的拉动作用。通过对东北三省的比较研究发现,吉林省、辽宁省和全国平均水平信息技术对经济增长和就业的

影响都是积极的,而黑龙江省为负效应。其中,吉林省和全国水平的信息产业对经济增长的影响关系一致。辽宁省不仅是信息技术产业发展最好的省份,而且信息技术的产出弹性最大,对资本劳动比的影响也很高。辽宁省在信息化带动经济增长方面的脚步要快于吉林省和黑龙江省,同处于东北三省的辽宁省信息产业发展模式,对吉林省和黑龙江省都有借鉴意义。

综上所述,信息技术不仅对经济增长起到较大的拉动作用,对就业也起到很显著的积极作用。发展信息产业,不仅能推进社会信息化的进程,而且对于其他产业的发展有着渗透作用。因此,推动信息技术产业的发展是我国走中国特色新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化道路的必然要求。

参考文献

- [1] 苏惠香. 网络经济技术创新与扩散效应研究 [D]. 大连: 东北财经大学, 2007: 1-10.
- [2] Kramer, Kenneth L. and Jason Dedrick. Prepared for the CRITO Consortium Industry Advisory Board Panel: The End of the Productivity Paradox? [OL]. <http://www.uci.edu>, 2001-05-08.
- [3] M. Ceccobelli, S. Gitto, P. Mancuso. ICT capital and labour productivity growth: A non-parametric analysis of 14 OECD countries [J]. Telecommunications Policy, 2012, 36(4): 282-292.
- [4] Hyun-Joon Jung, Kyoung-Youn Na, Chang-Ho Yoon. The role of ICT in Korea's economic growth: Productivity changes across industries since the 1990s [J]. Telecommunications Policy, 2013, 37(4-5): 292-310.
- [5] Hans Peter Gruner. Information technology: Efficient restructuring and the productivity puzzle [J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2009, 72(3): 916-929.
- [6] Christopher Gust, Jaime Marquez. International comparisons of productivity growth: the role of information technology and regulatory practices [J]. Labour Economics, 2004, 11(1): 33-58.

The effect of information technology advancement and diffusion on economic growth and employment

—an empirical research based on the Northeast three provinces

ZHANG Xiu-yan, et al.

(Business School of Jilin University, Changchun 130012, China)

Abstract: This paper takes the Northeast three provinces as examples to do the empirical research on the relationship between the development of information technology and economic growth, embarking from the economic growth theory and using Cobb-Douglas production function in which it introduce information technology and human capital factors. The results show that information technology of Jilin Province, Liaoning Province and the Nation all have a positive impact on economic growth and employment instead of the negative impact for Heilongjiang province.

Key words: information technology; economic growth; employment; technology advance