

# 信息产业行业内生产率变动及影响因素的差异探究 ——基于中国上市公司公开数据的实证

浦正宁<sup>1</sup>, 孙霄凌<sup>2</sup>, 金晓月<sup>1</sup>

(1. 东南大学 经济管理学院, 江苏 南京 210096; 2. 南京邮电大学 管理学院, 江苏 南京 210023)

**[摘要]**采用数据包络分析方法中的 Malmquist 指数法, 以我国信息技术业上市公司为主要研究对象, 对我国信息技术产业及其细分行业的生产效率做出考察, 并在此基础上对影响我国信息技术业及该产业中各核心子行业生产效率的主要内部影响因素进行实证分析。分析结果表明: 以信息技术行业上市公司为代表对象的我国信息技术行业的全要素生产率正处于稳定上升期, 但各分行业的全要素生产率由于技术进步效率的不同而存在着较大的波动, 且全行业的全要素生产率进步更多地是依赖规模效率而非技术进步效率, 同时, 财务因素对信息制造业类企业的生产效率提高具有显著的正向影响, 但对信息服务业而言, 其影响并不显著。

**[关键词]** 信息技术产业; 信息产业效率; 全要素生产率; 数据包络分析; 信息制造业; 信息产业贡献

**[中图分类号]** F632.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2014)06-0094-09

## 一、引言

信息技术产业是指与信息生成、采集、传递、处理、存储、流通及服务直接相关的产业总称, 主要包含了传统概念中的信息制造业与信息服务业。信息技术产业历经多年的发展, 已经成为我国支柱产业之一, 对经济和社会有着深远的影响。2009 年, 新一代信息技术业更是被我国政府确立为未来的七大战略性新兴产业之一。2009 年, 我国信息技术产业占国民生产总值的比重已超过 18%<sup>①</sup>, 并在 2011 年, 实现销售收入 9.3 万亿元, 到了 2012 年, 销售收入更是达到 11.0 万亿元。

在学术界, 有关信息技术产业重要性的论述很多。如徐升华等就通过分析信息技术产业对经济增长贡献, 阐述了无论发达国家还是发展中国家都应当把信息产业作为新的经济增长点<sup>[1]</sup>。而刘春梅等运用计量模型证明了信息产业与经济增长存在显著的正相关关系<sup>[2]</sup>。因此以信息产业效率为主题的研究有助于实现资源的合理配置以及在同样多的投入下收获更多的产出。

然而就信息技术产业而言, 由于其包含的分行业种类众多, 各分类行业中的要素投入状况并不相同, 因此各子行业发展的不均衡状况依然十分严重。有鉴于此, 该行业中不同子行业生产效率差异悬殊的具体诱因及关键影响因素是一个非常值得进一步研究的课题。

## 二、文献综述

在我国, 采用 DEA 对信息产业生产率进行分析, 产生了众多成果。如徐盈之等使用基于 DEA 的非参数 Malmquist 指数方法研究了 1996—2005 年中国各地区信息制造业的全要素生产率 (TFP) 的变

**[收稿日期]** 2014-05-25

**[基金项目]** 国家社会科学基金青年项目 (14CGL012); 江苏省社会科学基金一般项目 (13GLB004)

**[作者简介]** 浦正宁 (1985—), 男, 江苏无锡人, 东南大学经济管理学院经济系讲师, 从事技术经济学、环境经济学研究; 孙霄凌 (1984—), 男, 江苏南京人, 南京邮电大学管理学院讲师, 从事技术经济学、环境经济学研究; 金晓月 (1993—), 女, 江苏扬州人, 东南大学经济管理学院学生, 从事技术经济学、环境经济学研究。

<sup>①</sup> 新闻报道称, 我国软件产业占 GDP 比例升至 3%, 软件产业 2009 年占电子信息业比例为 16.3%, 详细报道见: [http://soft.zdnet.com.cn/software\\_zone/2010/1026/1922032.shtml](http://soft.zdnet.com.cn/software_zone/2010/1026/1922032.shtml)。

动、区域差异以及影响因素,并指出,技术进步是决定 TFP 增长的直接因素,东中西部地区之间 TFP 增长存在显著差异,且技术效率存在收敛趋势,人力资本、工业化、国有企业和外资企业比重是拉动 TFP 增长的显著因素,而企业平均规模和聚集效应则对 TFP 增长有负面影响<sup>[3]</sup>。董晓辉等运用同样的方法对 1996—2007 年我国电子信息产业全要素生产率进行了分析,结果也显示 TFP 增长的主要原因是技术进步水平的提高,但技术效率的下降产生了负面影响,且在不同时期,技术效率和技术进步对我国电子信息产业全要素生产率增长的贡献存在一定差异<sup>[4]</sup>。张海滨等通过构造平均横切效率模型计算 1993—1999 年间我国信息产业的的生产率,提出了我国信息产业的的生产率虽有波动但总的趋势是好的观点<sup>[5]</sup>。

肖岳峰等用数据包络分析方法对 2004 年我国 10 家电子信息企业的相对效率进行分析,提出企业在注重收入水平排名的同时,更要注重企业的相对规模和收益<sup>[6]</sup>。徐美凤从 1995—2000 年的第二产业、第三产业中抽取五个产业作为信息产业的组成部分,使用 DEA 方法对其全要素相对生产率做横向和纵向的分析,指出信息产业各组成部分的相对生产率在考察期间发展不平衡,我国的信息产业正处于“生产率悖论”时期<sup>[7]</sup>。张相斌等运用数据包络方法,对 1993—1997 年间的信息技术产业及其相关产业的全要素相对生产率进行横向和纵向分析,认为我国信息技术产业的全要素相对生产率较低,相对生产率波动较大,前景并不乐观<sup>[8]</sup>。

梁莱歆等以我国电子信息上市公司为研究对象,用 DEA 方法对样本公司 R&D 效率进行了全面的分析,得出我国电子信息上市公司技术产出率低、公司间的规模效率差距较小、而技术效率的差距较大、R&D 效率与企业规模存在较强的相关性的观点<sup>[9]</sup>。李翔应用 DEA 方法中的 BC2 模型对 38 家样本公司进行了技术有效性、规模有效性、规模报酬阶段及目标改进的分析,认为信息技术类上市公司整体绩效水平并不十分显著,行业内效率差距较大,但技术效率与规模效率均较为理想,行业内差距不大<sup>[10]</sup>。孙建军等运用面板数据,借助三阶段 DEA 模型对 2005—2009 年京津冀、长三角、珠三角地区信息产业技术效率进行考察,指出珠三角地区信息产业技术效率、纯技术效率、规模效率最高,长三角地区次之,京津冀地区最低<sup>[11]</sup>。

通过以上文献的综述我们发现:(1)在研究视角方面,现有的研究者更多是对于我国信息技术产业总体、区域信息产业或单个信息企业效率进行研究,而基于公司层面进行行业前沿研究的较少;(2)在研究范畴方面,现有的研究者对于信息技术产业范畴的认知没有统一,对信息产业内一些企业进行对比研究或单一行业进行研究的内容较多,但是在信息产业内细分子行业的生产效率变动、子行业间差异,并以其作为研究对象的研究并不多见。

基于上述的文献评述,本研究以代表我国信息技术产业前沿的上市公司为研究主体,采用基于 DEA 的 Malmquist 指数及其分解指标作为主要考察指标,对我国信息技术行业以及其各细分行业上市公司的生产效率问题做出考察,并进一步对影响这些行业生产效率的相关影响因素进行分析。

### 三、理论框架与模型设定

#### (一) 理论框架

自 20 世纪 90 年代中后期以来,有关生产率,尤其是全要素生产率的测度,不论在宏观层面还是产业层面上,逐渐成了研究者们考察中国经济增长的热点。在这股热潮中,最开始,绝大多数研究往往是通过回归模型来模拟生产函数,并进一步通过索洛余值的计算对我国宏观层面的全要素生产率进行估算。然而到了 2003 年,这类研究不论是在理论层面还是在方法应用层面,开始遭受广泛地质疑。在此之后,以 DEA 为代表的非参数方法及以 SFA 方法为代表的参数方法被广泛地运用到了对于生产率的考察当中。这两种方法中,DEA 以数学规划方法为基础,估计生产前沿并通过计算各决策单元(DMU)的投入产出与生产前沿的距离来反映各 DMU 的效率,其主要特点是模型设定较为简单;而 SFA 进行效率估计时需要事先设定效率无效项的分布形式以及生产函数(或成本函数)的函数

形式。

在实际运用中,由于 DEA 方法的运用较为简单,故经常被研究者用于进行生产率相关问题的分析。但传统的 DEA 方法仅能处理截面数据,当处理包含时间维的数据时,由于不同年度的生产不同,以“距离”标度的效率值及其变化不具备可比性,不能对效率的跨时期变化进行有效的测定。因此,通常在此情形下,为了获知效率值的跨时期变动需要借助 Malmquist 指数及其分解指数的应用。

在相关分析中,生产前沿通常是指每一种投入水平的最大产出,它可以代表某一行业当前的技术水平,如果某一厂商处于生产前沿,那么技术是有效的,若其处于生产前沿之下,它仍然可以通过寻求规模经济来获得更高的效率。纯技术效率受到企业管理以及技术的影响。当我们综合考虑纯技术效率以及规模效率时,就可以得到综合技术效率。技术进步是生产率变动的另外一个原因,这种技术进步表现为生产前沿的上升。在 TFP 的分解中,TECHCH 表示的就是技术进步的程度。

由于 DEA 方法仅仅考虑了同一样本内相关指标最高的一组样本所确定的生产前沿,对于搜集数据中的异常值往往没有进行较好的排除,因此 DEA 方法在研究宏观问题时,会出现较大的误差。但是在微观问题层面上,该方法对同行业中微观主体的规模效率以及技术效率的分析上,则较为有效。本文所考察的主体,正是信息行业中的各微观主体,故采取 DEA 的分析框架对相关内容进行分析。

## (二) 模型设定

本研究关注的是信息技术业上市公司的生产效率。如前文所述,目前测量效率的常见方法有 DEA 方法以及随机前沿分析方法(Stochastic Frontier Analysis,简称 SFA 方法)。由于本文所研究的信息业企业包含了制造业以及服务业企业,价值链的形式多样,因此无论是无效项形式还是生产函数的预先设定都存在困难,故决定采用设定相对简单的 DEA 方法。为了获知效率值的跨时期变动,本研究使用 Malmquist 指数及其分解指标进行考察。

Malmquist 指数一般用于测算全要素生产率。所谓全要素生产率是对所有生产要素的生产率进行测量,这一定义符合本文对于信息业上市公司效率的界定,因此本文采用 Malmquist 指数法计算信息业上市公司的全要素生产率。Fare 等将全要素生产率指数定义为两个 Malmquist 指数的几何平均数<sup>[12]</sup>:

$$m_0(q_s, x_s, q_t, x_t) = \left[ \frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \times \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

其中,  $d_0^s(q_t, x_t)$  表示的是从  $t$  时期到  $s$  时期的技术距离,  $m_0$  的值大于 1 则表示从  $s$  时期到  $t$  时期的全要素生产率正增长,  $m_0$  的值小于 1 则表示从  $s$  时期到  $t$  时期的全要素生产率负增长。 $m_0$  可以进一步分解为技术效率变化指数与技术变化指数的乘积,即:

$$m_0(q_s, x_s, q_t, x_t) = \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \left[ \frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^t(q_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(q_s, x_s)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

其中,

$$\text{技术效率变化} = \frac{d^t(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \quad (3)$$

$$\text{技术变化} = \left[ \frac{d^s(q_t, x_t)}{d_0^t(q_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(q_s, x_s)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

Fare 等又进一步将技术效率变化分解为纯技术效率变化以及规模效率变化<sup>[12]</sup>。因此,本文的全要素生产率变化及其分解可以用下式表示:

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH \times SECH \times PECH \quad (5)$$

其中  $TFPCH$  表示全要素生产率的变动;  $EFFCH$  为技术效率变动;  $TECHCH$  为技术进步变动;

*SECH* 为规模效率变动;*PECH* 为纯技术效率变动。*EFFCH* 大于 1,意味着企业管理改善提高了效率;*TECHCH* 大于 1 意味着企业在考察的年份实现了技术创新;*SECH* 大于 1 意味着企业改变了要素投入,提高了规模效率;*PECH* 大于 1 则表示企业对于技术的应用水平提高,反之,上述指标值小于 1,则表明企业相应效率恶化。

四、变量选择与数据处理

(一) 变量选择

Malmquist 指数法是利用决策单元(DMU)的投入及产出数据进行计算的,因此投入产出变量选择的恰当程度会直接影响计算结果的科学性。与宏观层面的投入产出变量选择相类似,企业的投入主要以资产性投入、人力投入以及营业过程中所产生的其他投入为主,而这些投入中的一部分经过生产流通环节,将最终转化为企业的收入。在参考了其他使用 Malmquist 指数法对上市公司效率进行测度的文献之后,本文所选择的投入与产出变量如表 1 所示。其中需要特别说明的是,为了体现企业中不同职位员工的价值以及企业间和地区间人力资源成本的差异,本文参照施卫东、金鑫的处理方式,采用反映员工劳动报酬的指标来表示企业的劳动投入<sup>[13]</sup>。

表 1 投入与产出变量

变量类型	具体指标	参考来源
产出变量	企业营业收入(单位:元)	2013 年杨松令等发表的论文 <sup>[14]</sup>
	企业固定资产(单位:元)	2009 年袁晓玲等发表的论文 <sup>[15]</sup> ;2013 年杨松令等发表的论文 <sup>[14]</sup>
投入变量	企业无形资产(单位:元)	2009 年袁晓玲等发表的论文 <sup>[15]</sup>
	企业营业成本(单位:元)	2009 年袁晓玲等发表的论文 <sup>[15]</sup> ;2013 年杨松令等发表的论文 <sup>[14]</sup>
	支付给职工以及为职工支付的现金(单位:元)	2011 年施卫东、金鑫发表的论文 <sup>[13]</sup>

(二) 数据来源

本文研究所采用的投入与产出变量均来自国泰安 CSMAR 经济、金融数据数据库中的上市公司财务数据。因为该数据库尚未按照中国证券监督管理委员会发布的 2012 年版《上市公司行业分类指引》调整数据结构,所以本文仍然依照数据库提供的原有分类标准,选择了“G 信息技术业”子目录下的所有上市公司代表我国信息业上市公司的总体水平,由此我们获得 203 家公司 2001—2013 年的相关财务数据。对于每家公司,我们采用的是当年 12 月 31 日汇报的数据。考虑到数据的可获得性以及数据的完整性,去除数据缺失以及投入或产出变量为零的样本,并结合本研究中所采用的 DEA 方法的样本数量要求,本文最终确定考察期间为 2005—2011 年,在此期间内纳入分析的公司数量为 47 家,由于篇幅限制,表 2 列出的是本文样本的行业分布,其中代码和行业名称均参照《上市公司行业分类指引(2001 版)》。

(三) 数据处理

由于涉及时间维度的分析,一般需要对资产类投入(包含固定资产与无形资产)进行折旧和摊销,对所有现金收入和支出去除物价变动因素的影响,因此本文对数据也进行相应的处理。具体处理方法如下。

(1) 针对固定资产以及无形资产。由于数据库中提供的是当年的资产净额,已经考虑到了折旧和摊销问题,因此本文仅排除数据中的物价因素影响。本文采用固定资产投资价格指数以及 GDP 平减指数分别对固定资产和无形资产进行平减以消除物价因素的影响。

表 2 研究样本的行业分布

行业代码	行业名称	样本数量
G81	通信及相关设备制造业	22
G87	计算机应用服务业	17
G83	计算机及相关设备制造业	7
G85	通信服务业	1
	合计	47

(2) 针对企业营业成本、营业收入以及支付给职工及为职工支付的现金(本文采用实际支付金额),本文分别采用生产者购进价格指数、商品零售价格指数以及居民消费价格指数进行平减。

以上处理中所需要的各类价格指数均来自于相应年份的《中国统计年鉴》。

## 五、我国信息业生产率变动及影响分析

### (一) 生产率变动的总体分析

从历年的样本平均值来看(如表3所示),技术效率平均下降7.2%且呈显下降与上升交替的波浪式发展,技术进步指数在大多数年份都处于增长态势,6个时段的平均增长率达到了11%,这在很大程度上缓解了技术效率的下降对生产率指数的负面影响。在考察期(2005—2011年)内生产率指数仍然实现了平均3.1%的增长,说明样本企业的总体效率是有所提升的。

表3 信息技术业上市公司的历年 Malmquist 生产率指数及其分解

时期	技术效率变动 (EFFCH)	技术进步变动 (TECHCH)	规模效率变动 (SECH)	纯技术效率变动 (PECH)	Malmquist 生产率指数 (TFPCH)
2005—2006 年	0.998	1.035	0.998	1	1.033
2006—2007 年	1.010	0.999	1.022	0.988	1.009
2007—2008 年	0.986	1.004	0.999	0.987	0.991
2008—2009 年	0.783	1.313	0.890	0.880	1.028
2009—2010 年	1.017	1.029	1.006	1.012	1.047
2010—2011 年	0.808	1.334	0.969	0.834	1.078
均值	0.928	1.110	0.979	0.948	1.031

对各个分指数进行分析可以发现,样本企业在考察期内实现了较大幅度的技术进步,说明通过加大技术方面的资金和人力资源投入,使得技术创新的积极效果已经开始凸显,成为拉动生产率提升的主要因素,然而由于技术效率指数、规模效率指数以及纯技术效率指数都呈现出下降的现象,说明样本企业受自身管理以及环境(如国际金融危机)等一些其他不易观测到的因素影响,新兴技术以及人力资源和资金的作用没有得到很好的发挥。技术效率已经成为制约我国信息业上市公司生产率提高的重要因素。此外值得注意的是,虽然规模效率指数的下降幅度不大且在一部分时期实现了提升,但是对于经过多年发展的我国信息业上市公司来说,微观上引进先进管理模式,适度控制企业规模,宏观上依靠政府的产业调控以及政策创新改进技术效率与规模效率是今后一个时期提升生产率的一个主要途径。

### (二) 生产率变动的子行业差异分析

本文将47家样本公司按照《上市公司行业分类指引(2001版)》的行业细分进行划分,各项指数如表4所示。三大行业的各项指数的水平与样本总体的趋势基本一致,即都实现了以技术进步为动力

表4 三大子行业 Malmquist 生产率指数及其分解的历年均值

行业	EFFCH	TECHCH	SECH	PECH	TFPCH
通信及相关设备制造业	0.925	1.119	0.952	0.952	1.036
计算机应用服务业	0.937	1.113	0.951	0.951	1.042
计算机及相关设备制造业	0.931	1.108	0.942	0.948	1.011

的生产率增长。从行业比较的角度看,计算机应用服务业的生产率增长最快,达到4.2%,而计算机及相关设备制造业的增长最慢,仅为1.1%。通信及相关设备制造业与计算机应用服务业各有优势,前者的技术进步速度快,而后者技术效率水平相对较高。相比之下,计算机及相关设备制造业则处于相对落后的位置。这一事实说明通信及相关设备制造业作为相对传统的制造业具有完善的技术积淀,在此基础上实现技术创新较容易产生效果,但是资源配置及管理制度的弊端暴露较为明显。计算机应用服务业作为新兴生产性服务业,总体发展较为均衡,实现了生产率的快速提升,而计算机及相关设备制造业企业由于长期从事代工生产的简单加工组装,技术创新能力略显不足,再加之受我国企业普遍薄弱的资源配置和管理方式的影响,因此生产率的增长基本处于停滞状态。

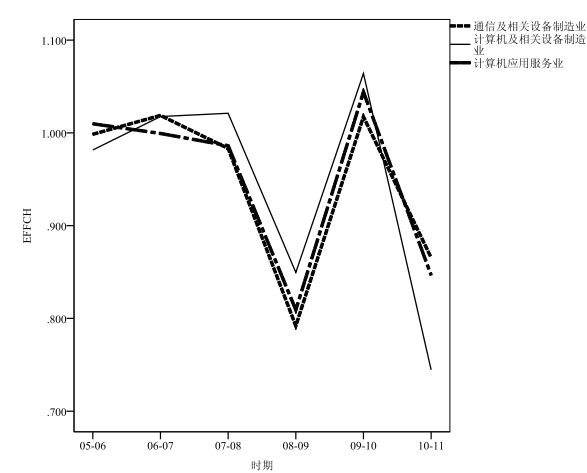


图 1(a) EFFCH 变动

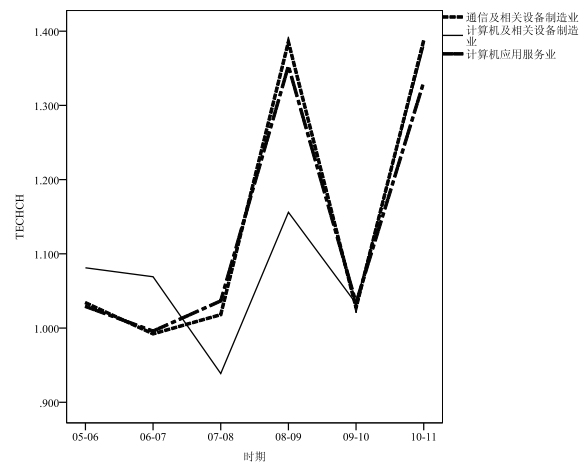


图 1(b) TECHCH 变动

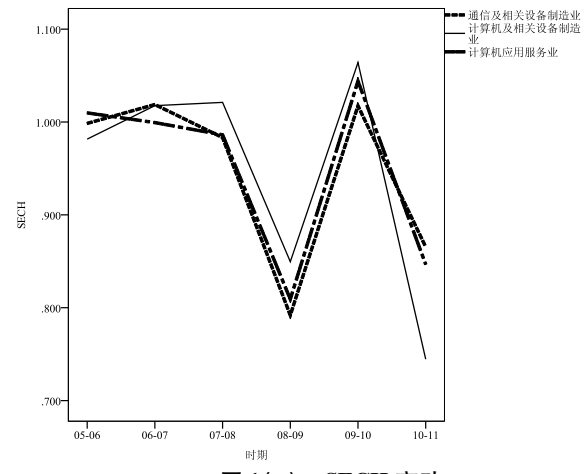


图 1(c) SECH 变动

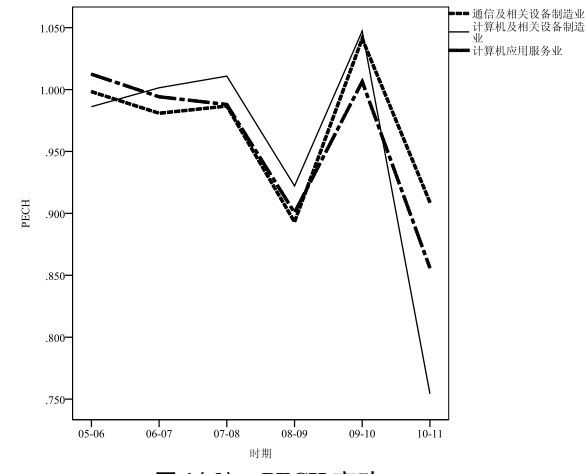


图 1(d) PECH 变动

图 1 所示的是三大行业各个分指数在各个时期的变动情况。这有助于更加细致地了解生产率的变动趋势以及行业间的差异。从图 1 中可以发现,三大行业的各项指数在考察期内都存在着较大的波动,说明样本企业无论从技术创新、管理模式以及资源投入等方面都尚未形成一套完整稳定的体系,需要继续加强与完善。此外还有以下现象值得注意。

(1) 三大行业在技术效率、规模效率以及纯技术效率方面的差距并不显著且发展趋势相近,这一点从折线图的线形和相对位置可以看出,但生产率变动曲线则存在较大的差别,这主要是由于三大行业在技术进步方面的表现不同造成的。

(2) 从图 1 中可以看出,计算机及相关设备制造业的技术效率、规模效率以及纯技术效率三项分指数在考察期中的大多数时期都处于三大行业中的领先地位,但是其在考察期中段(2007—2009

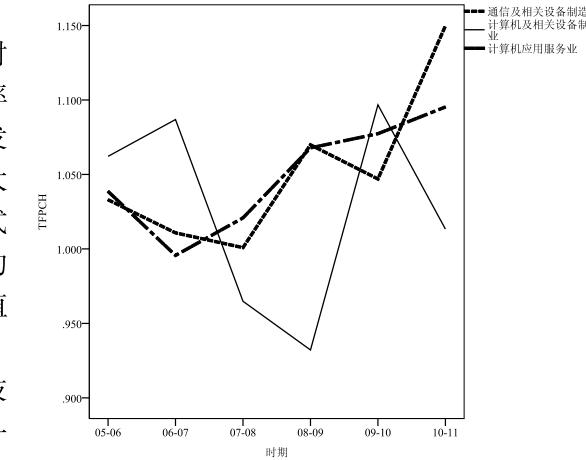


图 1(e) TFPCH 变动

图 1 三大子行业 Malmquist 生产率指数及其分解的均值变动情况

年),由于技术进步速度的落后,造成了中后期在生产率增长速度上的落后局面。这些现象初步揭示出了这样一种可能:在一定时期内,技术进步速度的差异是造成我国信息业上市公司生产率增长差异的重要因素。

### (三) 信息业生产率变动的影响因素分析

在有关生产效率变动的分析结果中可以发现,以信息技术行业上市公司为代表对象的我国该行业的全要素生产率正处于稳定上升期,但各分行业的全要素生产率由于技术进步效率的不同而存在着较大的波动。这种分行业的效率波动究竟是由于何种因素所造成,则依然需要进行进一步的探讨。有关我国信息行业生产率增长的影响因素,我们在文献的研究中已有讨论。这些研究中,除少部分学者如徐美凤、孙建军从行业总体环境的角度论证了行业资本结构、人员数量对于该行业的生产率具有影响以外,更多的学者则是从企业内部对信息业相关企业生产率增长的影响因素进行挖掘<sup>[7,11]</sup>。具体内容见表5。

表5 已有的信息技术业效率影响因素

影响指标	参考来源
产品销售成本、固定资产、流动资产	2000 年张相斌等发表的论文 <sup>[6]</sup>
职工人数、固定资产、流动资产、产品销售成本	2004 年张海滨等发表的论文 <sup>[8]</sup>
基本建设投资、劳动力支出(行业职工工资总额)	2004 年徐美凤发表的论文 <sup>[7]</sup>
研发投入,信息化投资总额	2006 年肖岳峰等发表的论文 <sup>[6]</sup>
R&D 投入强度和技术人员占比	2006 年梁莱歆等发表的论文 <sup>[9]</sup>
资本投入,技术进步,劳动力投入	2007 年徐盈之等发表的论文 <sup>[3]</sup>
无形资产、营业成本、管理费用、普通股总数、销售投入占比、资产负债率	2010 年李翔发表的论文 <sup>[10]</sup>
年末从业人数、基本投资建设和更新改造投资	2010 年董晓辉等发表的论文 <sup>[4]</sup>
信息产业从业人员信息业资本	2012 年孙建军等发表的论文 <sup>[11]</sup>

从表5中内容可以看出,目前已有的研究对于信息技术业效率影响因素的内因分析多集中在企业财务指标,如企业的各类资产数量、成本费用、资产负债比等指标上。有鉴于此,本文选取了企业的成本结构(企业人员费用/总营业费用)、企业规模(企业总资产数)、企业资产负债率作为主要的影响因素解释变量,以文章第三部分所计算的企业全要素生产率的变动率为被解释变量,并分别对相应指标取对数,采用面板分析对我国信息技术行业上市公司全体及各主要分行业生产率的影响性做出了检验。同时,考虑到各行业结收款模式的不同,如计算机相关设备制造业的结算往往以现金结算为主,而计算机应用服务业的业务收入则有超过40%通常为各种期限不同的应收票据与应收账款,本文将这种区别定义为行业商业模式的差别,具体以(应收票据+应收账款)/总营业收入来表示,并将这一影响因素作为控制变量进行考察<sup>[16-17]</sup>。具体回归结果如表6所示。

表6 影响因素面板结果

	全行业公司 (1)	全行业公司 (2)	通信及相关 设备制造业 (1)	通信及相关 设备制造业 (2)	计算机及相关 设备制造业 (1)	计算机及相关 设备制造业 (2)	计算机应 用服务业 (1)	计算机应 用服务业 (2)
C	0.2139 (***)	0.2282 (***)	0.10141	0.1258	0.11801	0.2275	0.1635	0.1842
企业成本结构	0.0100	0.0128 (*)	0.0262 (**)	0.0312 (***)	0.0579 (**)	0.0556 (**)	-0.0109	-0.016
企业规模	-0.0075 (**)	-0.0081 (**)	4.03E-05	-0.0006	0.0023	-0.0028	-0.0081	-0.0092
资产负债率	-0.018367	-0.0068	0.15234 (*)	0.1697 (**)	-0.0352	-0.0303	-0.0509	-0.071
行业商业模式	0.0052	—	0.0044	—	-0.0015	—	-0.0068	—
R2	0.036719	0.0386	0.062103	0.1596	0.1983	0.2003	0.037317	0.0193
DW	2.042714	2.0466	2.230245	2.2318	2.2749	2.1932	2.110397	2.094

注:\*\*\*代表1%水平上显著,\*\*代表5%水平上显著,\*代表10%水平上显著。

通过表6的结果可以发现,以信息技术业上市公司整体为研究对象来看,在不考虑全行业商业模式差异时,企业规模和企业成本结构对信息技术业上市公司的生产效率有显著影响,尤其是企业的规模事实上对于信息技术业企业的生产效率有着负向的影响。除了该结果以外,也有以下两点发现

应该得以关注。

(1) 对于以制造业类企业为主的通信及相关设备制造业和计算机及相关设备制造业而言,企业的成本结构都对行业内企业的生产效率有着显著的正向影响。考虑到本文所采用的企业成本结构是用企业人员费用与总营业费用之比作为考察指标,这代表对于信息技术业中的信息制造业而言,人力资本的投入对于行业生产率的提高具有显著的促进效应。与此同时,企业的资产负债率这一影响因素仅对通信及相关设备制造业生产率的变化有显著影响,这一结果表明,对于信息技术业整体而言,企业的资产负债率对生产效率的影响并不显著。

(2) 无论考虑行业商业模式与否,计算机应用服务业的所有影响因素指标均不表现为显著,考虑到该行业应归属于信息服务业,可以看出,包括本研究在内的已有研究所考察的各类企业财务类指标,并不是信息服务业类企业生产率影响的核心因素。因此,未来对于该行业生产率的主要影响因素,还需要做出进一步的考察。

## 六、结论

本研究采用数据包络分析方法中的 Malmquist 指数法,以我国信息技术业上市公司为主要研究对象,对我国信息技术产业 47 家核心公司的生产效率做出了考察,并在此基础上采用面板分析的方法,对影响我国信息技术业生产效率的主要内部影响因素进行了实证分析,研究结论如下。

(1) 与原有针对我国信息技术行业宏观数据进行考察的分析结果相类似,本研究发现,在所考查的时间段内,以信息技术行业上市公司为代表对象的我国该行业的全要素生产率正处于稳定上升期。通过本研究的分析结果可以看出,技术效率的增长为该行业全要素生产率的增长提供了主要贡献。但也应该注意到,近些年我国信息技术业各分行业的规模效率存在着较大的波动,“规模不经济”的问题依然是该行业急待解决的重要问题之一。

(2) 本文对于全要素生产率及其分解指数的变动情况的考察结果拓展了李翔对公司层面单年的数据进行分析后的结论<sup>[14]</sup>。他研究认为,信息技术类上市公司整体绩效水平的行业内效率差距较大,而本文研究发现,行业细分后各子行业的全要素生产率变动存在一定的差异。另外,他的研究发现,技术效率与规模效率均较为理想,行业内差距不大,而本文的分析则说明,各子行业在规模效率变化上虽有大小上的差别但是总体趋势相近,但技术效率变化的差距应该是造成我国信息业各子行业间全要素生产率效率变化差别的主要原因。

(3) 以企业成本、资产负债率为代表的财务类指标对于信息技术业中的信息制造业类企业的生产效率提高具有显著的正向影响,但是这些指标对于以计算机应用服务业为代表的信息服务业而言,影响并不显著。这一方面可能是由于本研究数据欠缺所致,另一个方面则说明,信息制造业与信息服务业的生产效率影响因素有着较大的不同。信息制造业由于隶属于制造业,因此其生产效率的影响因素与传统制造业类企业的影响因素相类似。信息服务业类企业则由于其行业产品、客户服务方式都与制造业存在较大的不同,因此对于行业企业生产效率的影响因素的研究,还有待于进一步地探索与发掘。

(4) 信息技术业三个子行业的 Malmquist 生产率指数的分解指数图(图 1)显示,我国信息技术业的技术效率、规模效率以及纯技术效率与技术进步效率的变化在同一时期内呈现相反的趋势且技术进步效率仅在 2008—2009 年表现为增长。这一结果似乎可以证明,信息技术业虽然属于高新技术产业,但是就上市公司观察而言,我国的信息技术业企业与其他行业的企业类似,更多地是在依靠规模效率及由规模效率所带来的技术效率增长在推动企业的发展 and 行业全要素生产率的提高。而 2009—2010 年以及 2010—2011 年的数据结果显示,全行业技术进步效率迅速下降。规模效率和技术效率的回升则可以看出,这种主要依靠规模效率的生产方式,已经在我国的信息技术产业中形成了



一定的路径依赖。考虑到我国近十年来对于信息技术产业的产业规划与政策引导以及 2008—2009 年全球金融危机的背景,研究结果亦表明,对于信息技术企业的技术进步而言,外部经济环境的影响比之产业政策规划要显得更为显著。不过,该结果仅是依据我国信息产业上市公司 2005—2011 年公开财务数据的分析所得,因此需要进一步地检验与探讨。

#### 参考文献:

- [1]徐升华,毛小兵.信息产业对经济增长的贡献分析[J].管理世界,2004(8):75-80.
- [2]刘春梅,唐守廉.信息产业对经济增长作用的实证研究[J].北京邮电大学学报(社会科学版),2010(4):56-60.
- [3]徐盈之,赵豫.中国信息制造业全要素生产率变动,区域差异与影响因素研究[J].中国工业经济,2007(10):45-52.
- [4]董晓辉,原毅军.基于 Malmquist 指数法的我国电子信息产业全要素生产率增长分析[J].工业技术经济,2010(3):103-105.
- [5]张海滨,蔡振法,于秀艳.基于平均横切效率的信息产业效率分析与评价[J].系统工程理论方法应用,2004(3):261-263.
- [6]肖岳峰,李德春.基于 DEA 的电子企业业绩评价[J].生产力研究,2006(3):246-248.
- [7]徐美凤.中国信息产业全要素相对生产率评价[J].情报杂志,2005(12):108-110.
- [8]张相斌,于秀艳.信息技术产业全要素相对生产率评价[J].情报科学,2000,18(7):642-645.
- [9]梁莱歆,张焕凤.基于 DEA 的我国电子信息业上市公司 R&D 绩效实证研究[J].科技管理研究,2006(2):60-63.
- [10]李翔.基于 DEA 方法的信息技术类上市公司绩效评价研究[D].浙江理工大学,2010.
- [11]孙建军,程慧平,董刚.基于三阶段 DEA 模型的信息产业效率研究[J].情报学报,2012,31(8):875-882.
- [12]Färe R, Grosskopf S, Roos P. Productivity and quality changes in swedish pharmacies[J]. International Journal of Production Economics, 1995, 25(9):137-144.
- [13]施卫东,金鑫.中国风电产业生产率增长、效率改进与技术进步——基于风电上市公司财务数据的实证分析[J].经济管理,2011(4):61-67.
- [14]杨松令,常晓红,刘亭立.高新技术企业经营绩效评价研究——以中国创业板上市公司为例[J].中国科技论坛,2013(7):58-65.
- [15]袁晓玲,张宝山,方莹.通信设备制造业全要素生产率增长与技术进步[J].经济管理,2009(1):126-132.
- [16]戴万罡,徐炜勇.钢铁企业成本收益的 DEA 方法分析[J].南京审计学院学报,2009(1):27-29.
- [17]袁立科.县域经济发展效率及其影响因素研究——以江苏省为例[J].审计与经济研究,2010(5):84-89.

[责任编辑:杨志辉]

## Analysis of Productivity Efficiency and Effective Factors Differences in IT Industry: An Empirical Study Based on Open Data of Chinese Listed Companies

PU Zhengning<sup>1</sup>, SUN Xiaoling<sup>2</sup>, JIN Xiaoyue<sup>1</sup>

(1. School of Economy and Management, Southeast University 210096 Nanjing, China;

2. School of Engineering Management, Nanjing University 210093 Nanjing, China)

**Abstract:** Information technology is one of China's pillar industries. In this paper, we use the Malmquist index method in the data envelopment analysis to make a survey of the productive efficiency of China's IT industry and its sub-industries by using IT listed companies as a subject. On the basis of this, we make an empirical study of main internal influential factors which affect the efficiency of the industry and some core sub-industries. The result demonstrates that the total factor productivity of China's IT industry characterized by the IT listed companies is on the steady rise while such productivity of sub-industry is not so desirable and stable because of the insufficient technological progress. The reason is that the progress of total factor productivity of the IT industry more depends on the size but not on the technology. At the same time, the financial factor exerts a great positive impact on the productivity of information manufacturing enterprises, but not on the that of information service industry.

**Key Words:** IT industry; information industry efficiency; total factor productivity; data envelopment analysis; information manufacturing industry; information industry contribution