

Analysis on Total Factor Productivity of Listed Chinese Internet Companies in A-Share and the US Share

Juxiang He, Meida Li

School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing

Email: hejuxiang@bupt.edu.cn

Received: Dec. 7th, 2017; accepted: Dec. 21st, 2017; published: Dec. 28th, 2017

Abstract

This paper analyzes and compares the total factor productivity of Chinese listed Internet Companies between 136 in A-share Stock Market over the period 2003~2013 and 45 in US stock market during 2011~2014 using the non parametric DEA-Malmquist method. Firstly, the change of TFP is calculated. Then, the total factor productivity is decomposed into technical efficiency, technical progress, pure technical efficiency and scale efficiency. The finding is that the growth rate of Listed Companies' TFP in A-share Market is significantly increased in recent years, although the overall average TFP showed a negative growth. There is a big difference with different company's TFP in different years. To those Chinese Internet Companies in US stock market, the scale efficiency is the main driving factor for the growth of TFP, which has the characteristics of "growth period". Contrast of the listed companies' TFP between A-share and US-share, the result shows that the differences exist but not quite, the growth of TFP and technical progress in US-share is lower than the A-share, but the economies of scale is more significant than the A-share's companies. It indicates that the efficiency of the allocation of resources is relatively lower than the performance of A-shares.

Keywords

Internet Economy, The Listed Internet Companies of A-Share, Chinese Companies in US Stock Market, Total Factor Productivity

中美两地上市中国互联网公司全要素生产率分析

何菊香, 李梅姐

北京邮电大学经济管理学院, 北京

摘要

运用DEA-Malmquist非参数法对2003~2013年中国A股上市的136互联网公司以及45家美国中概股2011~2014年的全要素生产率分别进行了多层次的分析和对比研究。首先测算了TFP的变动值,然后将全要素生产率分解为技术效率、技术进步、纯技术效率和规模效率,测算了各个分解因素的变动情况。A股互联网上市公司近几年全要素生产率增长率明显呈递增趋势,虽然整体TFP均值呈现负增长,但在2003~2013年间不同年度各公司的全要素生产率增长率存在较大的差异性;美国中概股公司的规模效率是TFP增长的主要正向驱动因素,具有“成长期”特点。对比A股和美股上市公司发现,二者全要素生产率测算结果差别存在但并不大,美股的TFP增长和技术进步增长均低于A股,说明其资源配置效率相对低于A股表现,但美股公司的规模经济效应明显。

关键词

互联网经济, A股上市公司, 美国上市中国概念股, 全要素生产率

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国互联网产业发展至今已有20年, 互联网信息技术不断地普及, 渗透到人们生活的各个领域。随着互联网技术的不断发展, 不仅带动了信息技术产业的发展, 同时也影响到传统行业生产率的提高。互联网产业日益成为经济增长、产业转型及国际经济发展的动力源泉, 更是推动经济社会运行方式和人们衣食住行的各个方面发生巨大改变。中国互联网络信息中心(CNNIC)统计显示, 截至2016年6月我国网民总规模达7.1亿, 互联网普及率51.7%, 手机网民规模达6.56亿, 手机网民占总体网民比例到92.5%, 域名总数增至3698个。国际电信联盟最新发布的《衡量信息社会发展报告(2015)》显示, 全球信息社会持续演进和发展, 互联网的用户数量迅速增长, 已超过全球人口的40%。《2015年政府工作报告》提出了“制定“互联网+”行动计划, 推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合, 促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展, 引导互联网企业拓展国际市场”的国家战略, 明确了互联网在中国经济中的新位置和新布局, 即“互联网+”时代。互联网企业, 无疑也是中国新常态下经济结构转型升级的强劲动力, 在政策支持的大背景下, “互联网+”的热度急剧升温, 产业和资本正席卷A股市场。

根据国家统计局统计公报, 2015年全年国内生产总值676708亿元, 按可比价格计算, 比上年增长6.9%, 是1990年以来GDP增长率最低的一个年份。从2007年的14.16%的经济增长率, 中国经济随后呈现一路下滑的趋势直到2015年的6.9%。从产业经济角度来看, 第一产业增加值60863亿元, 比上年增长3.9%; 第二产业增加值274278亿元, 增长6.0%; 第三产业增加值341567亿元, 增长8.3%, 可以看到第一和第二产业的产业增长率不高, 拉低了我国经济增长的速度。如何改变我国传统产业的生产效率低、管理效率低的现状是关系提高我国经济增长数量和质量的一个关键问题。而在中国经济整体下行的时候互联网经济却

异军突起实现高速发展, 2007年网络经济整体规模达3850.4亿元, 同比上升54.1%, 随后一直保持较为稳定增速, 2015年中国网络经济营收规模首次突破1.1万亿, 为11218.7亿元, 年增长率为47.3%, 一直领先于其他行业; 2015年网络经济占GDP的比重为1.7%, 而在2011年该占比仅为0.5%, 网络经济在国内生产总值中占比日益提升, 并且仍有较大的增长空间。由此可见, 互联网产业是新常态下中国经济的主要增长点, 它与其他产业的广泛融合, 既可以带动其他产业的技术进步, 实现产业生产效率的提升, 又可以拉动经济增长。

互联网产业作为高新技术产业, 单靠资源的消耗拉动生产是不可持续的, 如何降低互联网产业发展对资源投入的依赖而提高生产效率, 如何实现长期可持续增长以提高互联网经济的成长的质量是其未来发展的一个重要问题, 而这与资源的配置及其利用效率、全要素生产率的增长是有着十分密切的关系的。同时在探究互联网产业生产率的过程中解答以下系列问题: 互联网企业发展的主要驱动因素是什么? 互联网企业的全要素生产率具有怎样的发展规律? 其对经济增长的贡献究竟是依靠资源的投入还是效率的提升? 其技术创新和技术进步究竟发挥着怎样的作用? 探索和回答这些关键问题, 对国家未来互联网企业的发展和扶植政策设计具有非常重要的现实意义。本文以A股上市的136家互联网企业, 和45家美国中概股企业为研究对象, 以中国互联网产业为研究对象, 选取不同发展程度的互联网企业作为样本数据实证研究了Internet产业的全要素生产率, 比较A股上市和美国上市的总投入和总产出的情况及其生产效率, 并根据相关分析结果提出提高生产效率的改进措施, 为国家制定前瞻性的互联网企业支持政策体系提供科学依据。

本文其余部分的内容安排如下: 第二部分是文献回顾; 第三部分是数据与模型设计与分析; 第四部分是实证研究和结果的分析; 第五部分是本文的研究结论与启示。

2. 文献综述

关于互联网产业生产率国内外已经有大量的学者做了实证研究, 在这一领域已经产生了丰厚的学术成果。互联网因具有打破信息不对称(Gupta, 1997; Hibbard *et al.*, 1998) [1] [2]、知识共享(Nonaka *et al.*, 1995; Kodama, 1999) [3] [4]、降低交易成本(Hameri *et al.*, 1997) [5]、和提升劳动生产率(Kafouros, 2005; Hsu *et al.*, 2014) [6] [7]的特点, 正发展成为企业大众创新的重要平台(Zhu *et al.*, 2006) [8]。使用互联网可以在研究与开发阶段提高了研发效率和便于交叉合作, 一些实证研究表明互联网对研究效率和研发企业之间的合作均有积极影响(Howe *et al.*, 2000; Forman *et al.*, 2010; Bertschek *et al.*, 2011) [9] [10] [11]; 互联网的大数据和快速连接为企业活动创造更快更好的匹配过程, 互联网对企业效率产生积极的影响已被众多的实证研究文献证明(Varian *et al.* 2002, Grimes *et al.*, 2009; Majumdar *et al.*, 2009) [12] [13] [14]。Pun-Lee Lam (2005)运用Divisia指数分解法和经济增长核算方法估算了香港电话公司1964~1998年之间的全要素生产率。并且, 在不同的监管体制下TFP的增长存在本质上的差异, 规模效应的重要性始终是比技术效率的重要性要弱[15]。Carlos Serrano-Cinca (2005)运用数据包络分析(DEA)的非参数的生产函数估计的方法对40家网络公司进行了效率评估, 实证证明基于多变量分析的方法在评价某一个网络公司的优势和劣势的时候是有效的。不同类型的网络公司(例如: 网络零售商、搜索/门户, 内容/社区)具有关联关系, 正是这种关联关系, 使得这些网络公司更有效率[16]。现有的对信息产业的研究文献中, 王宏伟(2009)测算了国家层面信息产业全要素生产率的增长, 认为信息产业全要素生产率长期高位运行, IT产业和应用业的增长主要由技术进步驱动[17]; 李琳(2011)采用三阶段DEA模型考察了中国不同地区间的生产率的差异, 应该通过加大地区投入力度、提高管理效率来改善信息产业的发展效率[18]; 刘茂红(2011)通过对互联网产业中具体的网站跟踪数据的实证分析, 对我国互联网产业的体系结构、分类特点等方面进行了更为具体全面的分析和论述[19]; 刘丹鹤等(2009)分析了1979年以来中国技术进步对经济增长的贡献作用,

研究认为, 物质资本投资对经济的推动力依旧非常大, 中国仍然需要进一步推动技术升级, 扩大技术的影响, 转变经济的增长方式[20]。Massimo *et al.* (2012) [21]以1998年至2004年具有代表性的意大利中小企业的样本实证分析了接入宽带互联网技术对中小企业的生产率表现的影响。Mohammad *et al.* (2016)使用ARDL边界测试方法估计短期和长期的关系和因果检验来评估变量之间的因果联系, 估计了1985~2013年澳大利亚的互联网和人均GDP对创造社会资本的影响[22]。

我国学者对互联网相关产业进行定性理论分析的有刘雨薇、王博。刘雨薇(2013)对我国 B2C 电子商务平台进行了聚类分析, 将 73 家网站分成四类, 从四类中选出代表性的企业进行模糊综合评价并对结果进行分析, 同时, 构建了我国 B2C 网站服务质量评价指标体系[23]。徐盈之等(2009)对中国信息服务业的 Malmquist 指数分析结果表明中国信息服务业全要素生产率不仅存在绝对趋同, 而且形成东、中、西三大俱乐部趋同, 此外还存在明显的条件趋同, 人力资本、信息化水平、R&D 投入、政府行为和城市化等是影响区域差异的主要因素。王博(2014)通过扎根理论重新确立了我国的高技术产业质性研究框架, 剖析了高技术产业的阶段性投入产出要素, 选取创兴活动相应的投产指标, 依此构建网络 DEA 模型, 以我国高技术产业数据为样本代入分析得到产业区域和产业两个层面期间效率[24]。对互联网经济进行 DEA 参数法研究的学者有张勇(2011)、朱有为、徐康宁(2006)等人。张勇(2011)对中国 30 个省级地区 2000~2010 年互联网及相关数据进行主成分分析, 针对互联网因素对 GDP 增长率的影响研究发现, 互联网已成为中国经济增长的新动力之一[25]。朱有为, 徐康宁(2006)研究发现中国高技术产业的研发效率偏低, 行业和区域间效率差异逐渐减少。董晓辉(2010)、李明智(2005)杨少华(2010)等学者运用非参数法对互联网产业进行了评价分析。董晓辉(2010)测算了我国电子信息产业 TFP 的增长情况[26]。李明智, 王娅莉(2005)利用 1995~2003 年数据大中型的高新技术企业进行了实证分析。研究表明: R&D 投入有正向积极作用, 在我国技术创新存在大量模仿, 造成企业自身 R&D 活动的水平不高、R&D 投入的效益也不高, 改革开放促进了高级相互产业的效益增长[27]。杨少华、李再扬(2010)分析了 2003~2008 年中国各省电信业生产率变动。Caroline *et al.* (2016)使用 50,013 个覆盖了 117 发展中国家和新兴国家的在 2006~2011 年的数据测试了通过对企业网络的生产力和创新绩效的知识溢出效应。针对的是通常较少从事创新的和具有不同的生产率水平的企业群体多相的溢出效应, 实证结果表明了产业实现“互联网+”对提高公司的平均生产效率和设备投资具有积极作用, 并且也会增加企业获得质量证书和专利的能力[28]。Eleftheria *et al.* (2009)研究是基于两个具有不同的协调和管理需要的分布式研究团队的假设, 研究表明互联网对科研效率有积极相关性, 相关性较弱, 只在沟通协调出现问题时具有相关性, 为分布式研究团队的管理提出建议[29]。Muhammad (2016)所著文章探讨了技术压力的三个因素包括: 技术复杂性、技术不确定性和技术过载对航空业生产效率的影响, 研究表明以上因素与员工效率之间负相关, 这种负的相关性在责任感和正义感强的航空工作人员身上体现更强烈[30]。Martin *et al.* (2016)探讨了解决基于云计算的物联网隐私问题, 并提供了一个程序员根据用户隐私要求配置接口而后再上传敏感数据的方法[31]。Benjamin *et al.* (2016)评估了 12 个经济合作和发展组织的国家的 IT 技术产出绩效, 以 Malmquist 生产效率指数作为指标使用随机生产前沿(SFA)的测算方法得出结论: 在 2000~2011 年期间 IT 服务行业生产率增长了 7.4%, 这个增长率主要是由技术进步贡献的, 技术效率几乎没有影响[32]。Perunović *et al.* (2012)把 IT 的作用分成两部分: 能力推动和性能增强, 信息技术作为竞争力推动者可以促进新的市场和新的机会, 而 IT 的性能增强作用可以提供更好, 更便宜和更快速的解决方案[33]。Yen-Chun Chou *et al.* (2014)以 Malmquist 指数作为指标使用 DEA 方法测算了 25 个 OECD 国家 1995~2007 的全要素生产率[34]。

综上所述, 国内学者对于全要素生产率的研究大多是从宏观层面、产业层面或省际角度出发, 利用各种方法测算全国或省际间全要素生产率的大小, 并且分析了全要素生产率的分解要素。国外学者虽然有对企业层面的生产效率的测算, 但是测算范围也只是互联网经济中的某一个局部如互联网金融或移动

互联网, 而且测算重点也不是放在考察技术进步对互联网产业的影响上。目前极少文献从企业层面测算互联网公司的生产效率, 而选择 A 股上市和在美国上市的互联网企业作为研究对象文献更为鲜见。本文将 A 股和美国上市的中国互联网企业的全新视角分析判断其全要素生产率与经济增长之间的关系, 并且进行企业之间的对比分析, 以期能总结互联网企业这一新兴产业集群的发展规律, 为上市公司监管和投资者选择投资目标提供一定的科学决策参考依据。

3. 模型和方法

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)由A.Charnes, W.W.Cooper (1978)等人提出的一种以凸分析和线性规划为工具测算相对效率的评价方法。Malmquist指数是基于DEA模型的方法而提出的, 由瑞典经济学家和统计学家Sten Malmquist于1953年首度提出。之所以这种方法被越来越多的学者采用, 有以下几点原因: 1) 由于Malmquist指数法测算的是一个比值, 所以就不用考虑生产要素的单价, 在进行数据处理的时候也不需要考虑单位不同的问题, 使用起来非常方便; 2) 而且, 它可以同时测算多投入和多产出的数据类型, 范围更加广泛; 3) 可以同时使用多个DMU的企业的面板数据; 4) 测算时不用假设生产函数的具体形式, 避免由此带来的误差。基于以上四个有点, 以及本文实证研究的数据特点: 面板数据、多企业、数据单位不一致等, 本文选取其作为对互联网产业全要素生产率的测算模型。

Malmquist指数是距离函数的比值, 通过相邻两年距离生产前沿面的距离的比值来衡量某一年的生产效率情况, 具体设定过程如下:

假设 (x^t, y^t) 为某一企业在年份 $t=1, 2, 3, \dots, n$, 投入产出向量, 处于生产可能集象限里的某一位置, S^t 则表示该厂家生产可能性的集合:

$$S^t = \{(x^t, y^t)\} \quad (1)$$

我们定义企业在 t 时期内 (x^t, y^t) 点的生产效率为 $D_0^t(x^t, y^t)$, 取值范围为 $[0, 1]$, 当 $D_0^t(x^t, y^t)=1$ 的时候, 代表着该厂商在 t 年的投入产出向量在生产可能集的前沿面上, 生产效率100%:

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf \left\{ \theta : \left(x^t, \frac{y^t}{\theta} \right) \in S^t \right\} \quad (2)$$

同样, 我们定义以 t 年的生产前沿面测量的厂商在第 $t+1$ 年的投入产出向量 (x^{t+1}, y^{t+1}) 的生产效率:

$$D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf \left\{ \theta : \left(x^{t+1}, \frac{y^{t+1}}{\theta} \right) \in S^t \right\} \quad (3)$$

如果想要保持与 t 时期的生产效率一样, 当 $t+1$ 期投入增加了 α 倍, 那么产出将增加 $\theta \cdot \alpha$ 倍。接下来, (4)和(5)分别定义 t 期和 $t+1$ 期的malmquist指数:

$$M^t = \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (4)$$

$$M^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (5)$$

用 t 年度和 $t+1$ 年度的生产效率的几何平均值定义全要素生产率的变化, 也就是用以 t 年和 $t+1$ 年技术效率为基准衡量的厂商的生产效率的几何平均值:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (6)$$

测量值 $M > 1$ 说明 $t + 1$ 期的全要素生产率比 t 期有了提升, 意味着购买了更有效率的机器设备、员工的知识技能提升、有了新的技术创新或者优化了有利的产业结构以及更有效的管理制度等方面的技术进步; $M = 1$ 说明生产率从整体上保持不变, $M < 1$ 则意味着该企业的全要素生产效率没有提升反而在退步。根据 Fare, Grosskopf, Norris 把在规模报酬不变条件下 Malmquist 指数改写成(7)的形式:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (7)$$

分别令两个部分为:

$$TE = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (8)$$

$$TP = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (9)$$

TE 是 $t + 1$ 期和 t 期技术效率的比值, 代表技术效率变动, 衡量的是厂商在 $t + 1$ 期投入产出向量到生产前沿面的距离与 t 期的投入产出向量到其生产前沿面的距离的差异。 $TE > 1$ 说明厂商的投入产出向量在向着代表最优生产的方向移动, 技术效率有了相对提升。当另(2)式中的投入保持不变的时候, 计算得到的我们称作是纯技术效率变化, 用 PE 表示, 这样我们用技术效率变化与纯技术效率的比值来定义规模变化的效率, 用 SE 标记, 如(10)所示:

$$SE = \frac{TE}{PE} \quad (10)$$

用 ΔSE 表示规模效率的变化, ΔPE 用来定义纯技术效率的变化值, 其定义公式如(11)和(12)所列示:

$$\Delta SE = \frac{SE^{t+1}}{SE^t} \quad (11)$$

$$\Delta PE = \frac{PE^{t+1}}{PE^t} \quad (12)$$

定义 TP 来衡量生产前沿面变化的程度, $TP > 1$ 意味着生产函数中的生产要素出现了新的技术创新, 更有效的管理方法或制度等新的发明。至此, 全要素生产率可被分解为三个部分:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \Delta PE \times \Delta SE \times TP \quad (13)$$

基于以上关于 Malmquist 指数的阐释可知, 要想计算 M 指数需要计算四个距离函数: (x^t, y^t) 和 (x^{t+1}, y^{t+1}) 到 t 年生产前沿面的距离以及 (x^t, y^t) 和 (x^{t+1}, y^{t+1}) 到 $t + 1$ 时期的生产前沿面的距离, 用 i 来表示面板数据中的第 i 个样本企业即求解下列四个线性规划方程:

$$\begin{aligned} [D_0^t(x_t, y_t)]^{-1} &= \max_{\varphi, \lambda} \varphi \\ \text{s.t. } -\varphi y_{it} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{it} - X_t &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \\ [D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} &= \max_{\varphi, \lambda} \varphi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& s.t. -\varphi y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0 \\
& \quad x_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0 \\
& \quad \lambda \geq 0 \\
& \left[D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1}) \right]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda}^{\varphi} \\
& s.t. -\varphi y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\
& \quad x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\
& \quad \lambda \geq 0 \\
& \left[D_0^{t+1}(x_t, y_t) \right]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda}^{\varphi} \\
& s.t. -\varphi y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\
& \quad x_{i,t} - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\
& \quad \lambda \geq 0
\end{aligned}$$

本文数据主要来自于万德数据库和新浪财经, 以及沪深证券官方网站的财务报告。其中, 由于选取的样本中有的个别数据存在缺失, 采用外推法将数据进行补齐, 具体方法是根据其前几年的数据计算出平均增长率, 然后计算得到该数据的估算值。使用学者 Tim Colelli 编写的 DEA 模型专用程序 DEAP Version 2.1, 采用投入导向的方法, 对 2003~2013 年 A 股上市的 136 家互联网企业和 45 家美国上市互联网概念公司的全要素生产率变化进行测算。

4. A 股互联网上市公司 Malquist 生产率指数测算与分析

针对 A 股上市公司生产率的研究选取的样本主要来源于我国沪深证券交易所上市的互联网企业, 截止到 2013 年 12 月, 万德数据库中关于 A 股上市的信息传输、软件和服务类的互联网公司总共有 136 家, 考察了 2003 年到 2013 年间的财务数据。依照本次研究 DEA 模型要求, 所选定的指标能够客观反映投入变化对于产出的影响, 并能够反映本次评价的目的和内容。所以选择投入指标上, 选取三个最基本的投入要素: 年末总资产, 即企业年末资产的价值总和, 包括固定资产与流动资产; 劳动人数, 即每年年末的在册职工人数; 营业总成本一定程度上决定企业利润的多少; 除此之外, 为了避免有的公司粉饰财务报表的情况, 列入管理费用作为第四项投入要素。产出指标上包括: 净利润, 反映企业的总体盈利状况; 营业总收入, 与投入指标营业总成本相对应。

本文对 2003~2013 年 A 股上市的 136 家互联网企业的全要素生产率变化进行测算, 计算结果见表 1。下面分别对全要素生产率变化、技术效率变化以及技术进步的结果进行分析, 并探讨产生结果的原因。

(一) 全要素生产率变化(TFP)

根据表 1 所示, 从 136 家 A 股上市互联网企业整体看, 其 Malmquist TFP 指数年平均值为 0.989, 表明十年间 TFP 的年均增长率为 -1.1%, 其中, 2004~2005 和 2007~2008 年为正增长, 且 2007~2008 年增长率达到 6.1%。据此判断, 从整体上来看中国互联网 A 股上市公司存在着轻微的技术倒退, 说明现阶段中国互联网经济的增长并不是来源于生产率的增长, 依照经济增长理论, 说明我国的互联网经济的发展主要靠的是资源投入。除此之外需要说明的是, 目前国内绩效非常优异的产业领导者, 通常选择的是在海外上市, 所以根据 A 股上市公司测算出来的 TFP 数值一定程度上是低于我国目前互联网产业的真实水平的。

图 1 是样本企业平均 TFP 增长率的年变化折线图, 如图所示, 十年中存在两个极值点, 2007 年达到最高点, 2009 年是最低点。根据时间段内折线上升下降的趋势可以大致分为四个时间段, 在这四个时期内 A 股样本公司总体上是下降—上升—下降——上升的趋势变化。在 2005 年短暂的下滑, 随后两年快速上

Table 1. TFP changes and decomposition of Internet companies listed in A stock, 2003~2013

表 1. 2003~2013 年 A 股上市互联网企业全要素生产率变化及分解情况

时间期间	技术效率变化 (TE)	技术进步 (TP)	纯技术效率变化 (PE)	规模效率变化 (SE)	全要素生产率变化 (TFP)
2004~2005	1.015	1.013	1.022	0.993	1.028
2005~2006	0.959	1.000	0.959	1.000	0.958
2006~2007	0.960	1.021	0.975	0.985	0.981
2007~2008	0.982	1.080	0.995	0.988	1.061
2008~2009	0.881	1.132	0.921	0.956	0.997
2009~2010	0.963	0.945	0.977	0.985	0.909
2010~2011	1.049	0.950	1.036	1.012	0.997
2011~2012	0.909	1.073	0.951	0.955	0.976
2012~2013	0.932	1.069	1.013	0.921	0.997
均值	0.961	1.031	0.983	0.977	0.989

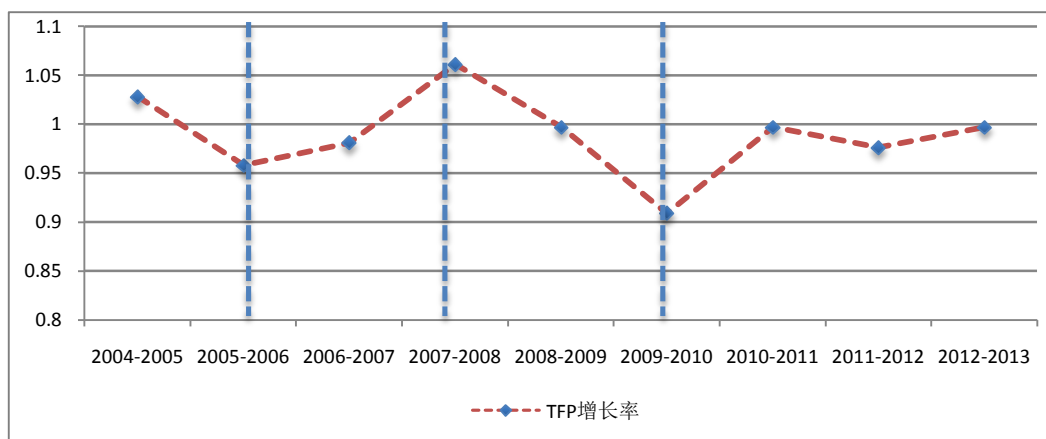


Figure 1. Growth rate of TFP, 2004~2013

图 1. 2004~2013 年 TFP 增长率

升。到了2008年，伴随着全球金融危机的影响，互联网经济也出现直线下降，2010年达到10年来的最低点后，接着稳步回升。这些现象说明A股上市的这些互联网企业发展的稳定性不高，比较容易受到世界大范围经济环境的影响，与世界经济联系紧密，对外开放程度应该较高。

(二) 全要素生产率分解情况

根据Malmquist指数，进一步将TFP变动分解成技术效率和技术进步，以找出它们各自的变动对全要素生产率变动的的影响。从全要素生产率分解因素来看，中国A股互联网上市公司全要素生产率主要得益于技术进步水平的提高，其平均增长率为3.1%；而同期技术效率则为负增长，其平均增长率为-3.9%，其中，纯技术效率平均增长率为-1.7%，而规模效率平均增长率为-2.3%。

对于全体A股互联网上市公司来说，2003~2013年，技术效率变化的均值为0.961，除2004和2010年外，其余年份都出现了不同程度的下降，其中2008~2009年技术效率变化最大、下降幅度达到11.9%，这种技术效率的大下滑可能是2008年全球金融危机的经济环境变坏所致；2010年技术效率的提高幅度最大，年度增长率为4.9%，是在2008、2009年互联网泡沫后新一轮发展热潮所带动。

A股上市互联网企业的技术进步的均值为1.031，年均增长率为3.1%，可见技术进步是影响TFP增长

的关键因素。除2009和2010年受全球金融危机影响其技术进步值出现负增长外,其它年份技术进步对TFP增长一直是显著的正贡献,这意味着TE的衡量基准不断提高,说明互联网上市公司作为国家战略新兴行业的先行者,其技术创新是该行业的核心驱动力。

图2描述的是03~13年TFP及其分解因素趋势变化折线图,在2007年之前,三条折线的走向保持一致,也就是在03~07年之间都呈上升趋势,而后技术进步和技术效率表现为相反的走势,也就是在技术进步得到提升的同时,技术效率在下降,技术效率有所增加时“技术进步”反而存在倒退现象。技术虽然一直在进步,但由于存在技术的“适宜性”问题,生产效率也不会高。就此现象作者认为可能的原因是:当技术有了新的创新的时候学习新的技术由于不熟练会有一定的效率损失,而当掌握了该项技术之后一段时间内则缺少了继续创新的动力。

表1中还可以看出规模效率对全要素生产率的增长的贡献均值为0.98,这表明2004~2013年中国A股互联网上市公司并没有受益于规模经济或范围经济,而是来自技术进步率的作用,也就是说我国A股互联网上市公司普遍存在规模不经济,中国A股互联网上市公司是一种过度投资和过度竞争的混合型体制,由于过度的投资和过度的竞争,企业的技术选择显示出资本替代劳动的偏差,使技术路径逐步偏离了要素的自然结构,资本一劳动比率持续上升,加快了资本的深化过程,导致规模报酬小于1。

5. 美国中概股全要素生产率分析

依据柯布—道格拉斯生产函数中的投入产出要素作为参照,选取投入产出变量为劳动、资本和总产出。互联网产业属于资本密集型产业,资金是影响其创新的关键因素,国际性企业管理相对比较规范,管理费用的影响较小。所以本部分实证分析中投入变量略作调整,投入变量的选取为资产总额、营收成本总额和员工人数,省略了管理费用的投入变量;产出变量仍然选择是营收总额和净利润。数据主要来源于新浪财经的相关财务报告,数据时间为2011~2014年年度数据。

与A股上市的互联网企业相同,赴美上市的中国互联网企业2011~2014年全要素生产率的均值为0.992,其变化 < 1 ,说明这些互联网公司的整体TFP也同样呈现负增长状态,且美国中概股的TFP(0.982)略低于A股上市的互联网企业(0.989),说明,中国互联网公司的TFP不存在明显的上市地点差异性。

但是,2011~2014年美国上市的中概股互联网公司的规模效率变化均值略大于1,说明它们的规模报酬是递增的,可以通过扩大规模提高生产率。从表2中可以看出,技术进步和技术效率的均值分别为0.984和0.998,其对全要素生产率的提升都是抑制作用,但二者的影响程度略有差异,其中技术进步的贡献为-1.6%,而技术效率的贡献值为-0.2%,说明美股互联网企业整体生产率退步的主要原因是技术水平缺乏提高。

需要说明的是,根据DEA测算出的美国上市中概股公司的全要素生产率或许会低于实际情况。选取样本中的新浪、网易、搜狐、前程无忧、百度、搜房网、奇虎360、人人网、网秦、世纪佳缘、凤凰新媒体、优酷土豆、携程旅游网、艺龙网、阿里巴巴、麦考林、易车网、当当网、唯品会、盛大游戏、中国手游的22家互联网公司通过设置VIE结构实现内资持股公司与境外主体之间形成利润转移渠道,导致主体公司的财报里的营收数据要小于公司实际营收。所以,根据公司可获得数据计算的全要素生产率会被低估。另外,由于美国证监会对于上市公司的盈利能力要求相比中国要宽松一些,美国股市上有一些公司甚至还没有盈利就已经上市,自然是前期的资本投入多产出少的现状,与A股上市公司大多处于具有稳定利润的成熟期的状况相比生产效率略低。

与A股上市的公司所不同的是,赴美上市的这些互联网企业的规模效率变化值明显高于A股上市,对于推动技术效率进步和全要素生产率变动具有正向积极作用。从某种角度说明赴美上市的中国互联网公司更依赖于公司规模效应。

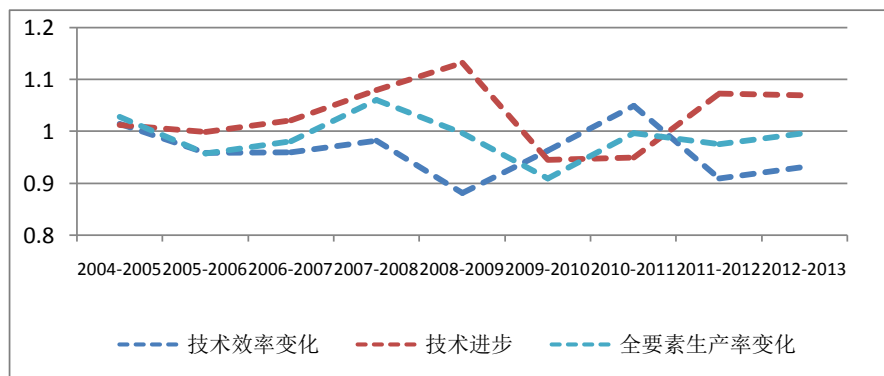


Figure 2. Decomposition line diagram of TFP, 2004~2013
图 2. 2004~2013 年 TFP 分解折线图

Table 2. Malmquist productivity index and decomposition of Internet companies listed in the United States, 2011~2014
表 2. 2011~2014 年美国上市互联网企业 Malmquist 生产率指数及分解情况

年份	技术效率变化	技术进步	纯技术效率变化	规模效率变化	全要素生产率变化
2011~2012	1.009	0.982	1.003	1.006	0.991
2012~2013	0.986	1.008	0.994	0.992	0.993
2013~2014	0.999	0.962	0.995	1.004	0.961
平均值	0.998	0.984	0.997	1.001	0.982

为了更好地对比分析A股和美股上市互联网公司的TFP, 进一步将45家美国中概股公司的全要素生产率按照均值大小进行聚类分析(见表3)。

通过表3的分析可以看出, 根据TFP表现情况来看, 2013年海外上市的互联网公司的绩效最好, 有46.7%的公司实现全要素生产率的正增长, 与在A股上市的互联网公司只有15%左右的企业能达到正增长的情况相比, 可以看出海外上市的公司整体水平较高, 而且上市后的表现稳定, 海外上市的互联网企业间发展相对平衡, 但是依然存在两级分化的现象。绩效最好的华视传媒(平均TFP值为1.046)与样本年份中表现最差的优酷土豆和世纪互联数据中心有限公司(二者的平均TFP均为0.928)之间相差了接近12个百分点, 这个数值在全要素生产率之间可以称为是巨大的差距。表面互联网行业内竞争十分激烈, 存在两极分化的现象。

表4中选取的是在2011~2014年平均全要素生产率大于1, 也就是生产效率得到提高的12家企业, 它们在45家企业中绩效优异。表4中所有企业的技术效率变化均大于1, 实现了技术效率的提升, 处于技术有效的状态, 可以得出在美国上市的互联网公司都是在以有效的方式生产, 可以通过适当增加投入来提高产出; 技术进步只有华视传媒、唯品会、当当、阿里巴巴、京东实现了正增长, 即技术进步水平得到提升。这一结果表现与A股上市的互联网公司正好相反, A股公司普遍技术效率值小于1, 也就是处于技术无效的状态, 它们的全要素生产率提升的主要推动力量是技术进步。

在当前的技术和管理水平下, 处在美国中概股生产技术效率前沿面上(Pech = 1)的公司是阿里巴巴, 人人公司处于前沿面的内侧, 其余10家公司则处于前沿面的外侧。其中有8家企业不仅是达到了技术有效, 而且达到了规模有效(Pech > 1, Sech > 1), 说明这些企业的生产技术效率高于中国互联网企业的总体水平, 固定资产投入水平、技术水平与其运营规模互相匹配。

另外的2家公司的纯技术效率都大于1, 但规模效率值小于1, 说明这2家公司已经充分发挥现有的最佳技术, 其技术无效性完全来自于规模无效性。在样本考察年份中, 生产率整体和分解后的各项要素均

Table 3. The statistical classification of TFP mean of China's company in American shares (numbers of enterprises), 2012~2014**表 3.** 2012~2014 年美股中概公司 TFP 均值统计分类(企业个数)

年份	TFP ≥ 1	$0.9 \leq \text{TFP} < 1$	TFP < 0.9
2012	14	29	2
2013	21	19	5
2014	14	26	5

Table 4. The growing company of average total factor productivity, 2011~2014**表 4.** 2011~2014 年平均全要素生产率正增长公司

排名	名称	技术效率变化 (Effch)	技术进步 (Techch)	纯技术效率变 化(Pech)	规模效率变化 (Sech)	全要素生产率 变化(TFP)
1	华视传媒(VISN)	1.042	1.003	1.03	1.013	1.046
2	广州唯品会信息科技有 限公司(VIPS)	1.033	1.011	1.03	1.003	1.044
3	当当(DANG)	1.028	1.009	1.035	0.993	1.037
4	阿里巴巴(BABA)	1.004	1.024	1	1.004	1.028
5	中芯国际(SMI)	1.033	0.982	1.029	1.004	1.014
6	麦考林(MCOX)	1.016	0.994	1.022	0.994	1.01
7	京东(JD)	1.005	1.004	1.002	1.003	1.009
8	北京永新视博数字电视技 术有限公司(STV)	1.02	0.989	1.002	1.018	1.008
9	人人公司(RENN)	1.048	0.957	0.997	1.051	1.003
10	凹凸科技(OIIM)	1.011	0.99	1.013	0.998	1.001
11	盛大游戏(GAME)	1.005	0.996	1.003	1.002	1.001
12	北京富基融通科技有限公 司(EFUT)	1.006	0.995	1.005	1.001	1
	平均值	1.021	0.996	1.014	1.007	1.017

表现优异的企业有华视传媒, 唯品会、阿里巴巴、京东, 4家企业的技术进步、技术效率以及技术效率的各项分解因素的测算值都 >1 , 其余的8家企业的全要素生产率虽然实现了正的增长, 但是其他因素的值并非全都为正, 说明海外上市的互联网公司在经营过程中在技术的创新、产出能力或者是生产规模是否有效等方面的发展或多或少都存在一些问题。值得关注的是, 互联网海外上市的鼻祖, 包括新浪、网易、搜狐三大门户网站, 没有进入表4, 取而代之的是新兴互联网企业如电子商务、网络游戏以及互联网技术服务等企业, 充分说明互联网行业作为信息技术的代表, 互联网应用技术日新月异和新技术公司不断崛起, 互联网产业会不断扩大, 将对中国人的社会、生活、经济、文化等多方面产生根本性的影响。

6. 结论

通过136家A股上市的互联网公司2003~2013年间的的面板数据以及45家美国中概股2011~2014年期间的的面板数据, 使用DEA-Malmquist指数法对其全要素生产率的变动进行测算, 并对全要素生产率变动的驱动因素进行分解, 本文得出以下结论:

第一、无论A股还是美股通过非参数Malmquist指数方法测算的全要素生产率的变化均为负值, 年均变化为超过1个百分点的负增长, 表明现阶段中国互联网产业整体上并不是依靠产业技术效率的提升产出

值, 现阶段我国互联网经济的增长仍然主要来源于资源的投入。为了互联网经济的可持续发展, 新的技术创新体系和扶持政策体系有待建成。

第二、不同年度TFP增长率存在差异, 互联网公司的外部感染力更强。2007年是整体TFP增加率最高的年份, 而2009年是整体TFP增加率最低的年份, 说明2007年受全球互联网泡沫的影响我国互联网企业的生产率也得到提高, 而2008年美国次贷危机发展成全球性金融危机, 进而导致了中国互联网企业也深受影响生产效率大幅降低, 这充分表明中国互联网行业的全球关联性和技术发展同步性。

第三、从测算结果中可以看出, 中国互联网公司由于上市地点的差异, 技术进步和技术效率的改进对TFP改进的影响程度存在差异, 技术进步在A股上市的互联网公司的TFP增长中起主要推动作用, 而美国中概股公司TFP的主要驱动要素是规模效率变化。

第四、通过全要素生产率及其分解因素的实证分析结果可以得到, 中国上市的互联网公司中, A股互联网企业整体上是处于产业发展阶段的成熟期, 而美国中概股整体上是处于成长期。意味着美国中概股中包含的互联网公司一方面要继续扩张销售、业绩和市场, 另一方面也要提高产品品质提高竞争能力, 获得更多投资者的青睐。对于投资者来说, 投资处于成长期的公司可能要比成熟期的公司风险大, 但是预期可获得的收入也会更丰厚。

第五、根据测算数据结果按照年度纵向分析可以看出, 中国的互联网市场发展阶段同美国的互联网市场发展阶段基本符合。中美互联网的整体气候环境是相通的, 中国除商业互联网的起步比美国晚一两年外, A股上市的互联网企业经历的低迷、复苏阶段以及各阶段的起止时间都基本同美国相一致。究其原因, 主要在于中国目前最主要的互联网大企业都在美国纳斯达克上市, 美国纳斯达克股市的变化在很大程度上主宰了全球包括中国互联网企业和市场, 中国互联网企业尚缺乏技术领先性和独立发展能力。

基金项目

国家自然科学基金面上项目(71173050)。

参考文献 (References)

- [1] Gupta, U.G. (1997) The New Revolution: Intranets, Not Internet. *Product and Inventory Management Journal*, **38**, 16-20.
- [2] Hibbard, J. and Carrillo, K.M. (1998) Knowledge Revolution. *Information Week*, **663**, 49-54.
- [3] Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press, Oxford.
- [4] Kodama, M. (1999) Customer Value Creation through Community-Based Information Networks. *International Journal of Information Management*, **19**, 495-508. [https://doi.org/10.1016/S0268-4012\(99\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S0268-4012(99)00045-6)
- [5] Hameri, A.P. and Nihtila, J. (1997) Distributed New Product Development Project Based on Internet and World-Wide Web: A Case Study. *Journal of Product Innovation Management*, **14**, 77-87. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(96\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(96)00098-7)
- [6] Kafouros, I.M. (2005) R&D and Productivity Growth: Evidence from the UK. *Economics of Innovation and New Technology*, **14**, 75-84. <https://doi.org/10.1080/1043859042000269098>
- [7] Hsu, P.F., Ray, S. and Li-Hsieh, Y.Y. (2014) Examining Cloud Computing Adoption Intention, Pricing Mechanism, and Deployment Model. *International Journal Information Management*, **34**, 474-488. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.04.006>
- [8] Zhu, K., Kraemer, K.L. and Xu, S. (2006) The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business. *Management Science*, **52**, 1557-1576. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0487>
- [9] Howe, V., Mathieu, R.G. and Parker, J. (2000) Supporting New Product Development with the Internet. *Industrial Management and Data Systems*, **100**, 277-284. <https://doi.org/10.1108/02635570010301197>
- [10] Forman, C. and Van Zeebroeck, N. (2010) From Wires to Partners: How the Internet has Fostered R&D Collaborations within Firms. SSRN eLibrary, 1725780.
- [11] Bertschek, I., Cerquera, D. and Klein, G. (2011) More Bits-More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet

- on Firm Performance. SSRN eLibrary, 1852365. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1852365>
- [12] Varian, H., Litan, R.E., Elder, A. and Shutte, J. (2002) The Net Impact Study, The Projected Economic Benefits of the Internet In the United States, United Kingdom, France and Germany. <http://www.itu.int/wsis/stocktaking/docs/activities/1288617396.pdf>
- [13] Grimes, A. and Ren, C. (2009) The Need for Speed: Impacts of Internet Connectivity on Firm Productivity. SSRN eLibrary, 1604247.
- [14] Majumdar, S.K., Carare, O. and Chang, H. (2009) Broadband Adoption and Firm Productivity: Evaluating the Benefits of General Purpose Technology. *Industrial and Corporate Change*, **19**, 641-674.
- [15] Lam, P.L. and Lam, T. (2005) Total Factor Productivity Measures for Hong Kong Telephone. *Telecommunications Policy*, **29**, 53-68. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2003.12.009>
- [16] Serrano-Cinca, C., Fuertes-Callen, Y. and Mar-Molinero, C. (2005) Measuring DEA Efficiency in Internet Companies. *Science Direct*, **38**, 557-573. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2003.08.004>
- [17] 王宏伟. 信息产业与中国经济增长的实证分析[J]. 中国工业经济, 2009(11): 66-76.
- [18] 李琳. 基于三阶段 DEA 模型的中国信息产业效率实证研究[J]. 统计与决策, 2009(16): 84-86.
- [19] 刘茂红. 中国互联网产业组织实证研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 武汉大学, 2011.
- [20] 刘丹鹤, 唐石磊, 李杜. 技术进步与中国经济增长质量分析(1978~2007) [J]. 经济问题, 2009(3): 30-33.
- [21] Colombo, M.G. and Croce, A. (2013) ICT Services and Small Businesses' Productivity Gains: An Analysis of the Adoption of Broadband Internet Technology. *Information Economics and Policy*, **25**, 171-189. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.11.001>
- [22] Salahuddin, M., Tisdell, C., Burton, L. and Alam, K. (2016) Does Internet Stimulate the Accumulation of Social Capital? A Macro-Perspective from Australia. *Economic Analysis and Policy*, **49**, 43-55. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2015.11.011>
- [23] 刘雨薇. 我国 B2C 电子商务平台的综合评价研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林财经大学, 2013.
- [24] 王博. 基于新型网络 DEA 模型的高技术产业创新活动效率研究[D]: [博士学位论文]. 合肥: 中国科学技术大学, 2014.
- [25] 张勇. 互联网发展对中国经济增长的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽大学, 2014.
- [26] 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, 29(3): 103-105.
- [27] 李明智, 王娅莉. 我国高技术产业全要素生产率及其影响因素的定量分析[J]. 科技管理研究, 2005, 25(6): 34-38.
- [28] Paunov, C. and Rollo, V. (2016) Has the Internet Fostered Inclusive Innovation in the Developing World? *World Development*, **78**, 587-609. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.029>
- [29] Vasileiadou, E. and Vliegenthart, R. (2009) Research Productivity in the Era of the Internet Revisited. *Research Policy*, **38**, 1260-1268. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.06.005>
- [30] Alam, M.A. (2016) Techno-Stress and Productivity: Survey Evidence from the Aviation Industry. *Journal of Air Transport Management*, **50**, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.10.003>
- [31] Henze, M. and Kerpen, D. (2016) A Comprehensive Approach to Privacy in the Cloud-Based Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*, **56**, 701-718. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.016>
- [32] Shao, B.B.M. and Lin, W.T. (2016) Assessing Output Performance of Information Technology Service Industries: Productivity, Innovation and Catch-Up. *International Journal of Production Economics*, **172**, 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.026>
- [33] Perunović, Z., Mefford, R. and Christoffersen, M. (2012) Impact of Information Technology on Vendor Objectives, Capabilities, and Competences in Contract Electronic Manufacturing. *International Journal of Production Economics*, **139**, 207-219. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.04.009>
- [34] Chou, Y.-C. and Shao, B.B.M. (2014) Total Factor Productivity Growth in Information Technology Services Industries: A Multi-Theoretical Perspective. *Decision Support Systems*, **62**, 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.03.009>

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-7311，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：mm@hanspub.org