

中国的全要素生产率研究:回顾与展望

刘建翠

(中国社会科学院 数量经济与技术经济研究所, 北京 100732)

摘要:新中国成立70年来,中国经济取得了举世震惊的成就,同时中国学者对全要素生产率的研究也从无到有,对全要素生产率的认识不断加深,研究主体不断丰富,论文质量不断提高,学术界付出了巨大努力。本文首先回顾了测算全要素生产率的方法,随后简述了资本存量核算现状,从宏观、中观、微观三个层面对全要素生产率的核算进行了回顾和简评。因资源的日益枯竭和环境污染对经济的影响越来越大,本文同时关注了环境全要素生产率和绿色全要素生产率的研究现状。最后提出了中国全要素生产率研究应关注的三个重点。

关键词:全要素生产率;回顾;展望

中图分类号:F124 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2022)1—0077—11

一、引言

新中国成立70年以来,中国经济创造了世界奇迹,从建国初期GDP不足世界的5%,到2018年的16%左右,仅次于美国,尤其是改革开放以来,中国经历了40年的高速增长,世界罕见。中国经济在高速增长的同时,不仅是投入要素的增多,更是生产率的提高,1952年劳动生产率是327.56元/人,2018年劳动生产率是111746.68元/人,按不变价计算2018年是1952年的44倍多。随着中国经济迈向高质量发展道路,提高创新能力,提高全要素生产率增长率对经济增长的贡献,是中国经济必选路径之一。

测度全要素生产率(total factor productivity, TFP)增长率是为了衡量技术进步对经济增长的贡献,衡量经济增长的质量。自从20世纪50年代罗伯特·索洛(R. Solow)开创用TFP测算技术进步的方法以来,对全要素生产率的研究层出不穷,不仅研究的范围不断拓展,研究方法也是不断完善,实证结果更是层出不穷。中国在20世纪80年代引入TFP的概念和测算方法,开始研究中国TFP增长率。后文包括三部分,第一部分是TFP测算方法的引进,第二部分是学者对中国TFP的测算和分析,第三部分是对中国TFP研究的总结和展望。

二、测度全要素生产率方法的引进

改革开放后,中国对国外相关经济学科理论加强了了解和研究,中国技术经济学科加快了对西方相关理论与方法的引进步伐,TFP测度方法就在其中。研究TFP的目的是为了测度技术进步对经济增长的贡献,在20世纪50年代对技术进步的研究主要是定性研究,主要是从提高劳动生产率,提高经济效果方面进行定性分析,从80年代开始引进TFP理论、模型和方法,开始定量测算技术进步对经济增长的作用。

如何定量测算技术进步对经济增长的作用,中国学者在20世纪80和90年代发表了大量的文献,介绍、分析国外的理论、模型和方法,测算方法主要包括柯布-道格拉斯(C-D)生产函数、索洛余值法、固定替代弹性(CES)生产函数、超越对数生产函数、增长因素分析法、数据包络分析法(data envelopment analysis, DEA)、随机前沿分析(stochastic frontier analysis, SFA)、知识积累模型、人力资本模型、劳动分工模型等,比较有代表性的是陈文德等(1985)、钟学义(1988)、袁嘉新(1991)、魏权龄等(1991)、郑玉歆等(1995)、欧阳武(1996)、姚愉芳等(1998),他们先后详细介绍了生产函数的概念、形式,全要素生产率的估计方法,指出了各种方法的应用前提。钟学义(1988)论证了技术进步的数量特征,指出在一定条件下,用生产函数计算技术进步率是可行的。对于TFP增长率能否代替技术进步率,龚飞鸿(1989)先推导了新古典经济增长模型,又从TFP的定义出

收稿日期:2020-11-11

基金项目:国家社科基金重大项目“新发展阶段、新发展理念与新发展格局研究”(2021MZD005)

作者简介:刘建翠,管理学博士,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所副研究员,中国社会科学院大学副教授,硕士生导师,研究方向:技术创新、效率分析。

发推导了模型,并用实例进行计算,发现结果近似相等,也就是说可以用TFP增长率表示技术进步率。

企业作为一个国家或地区的基本生产单元,企业的全要素生产率增长情况关系着国家或地区的经济增长质量问题。研究企业全要素生产率的增长正逐步增多,但是宏观(国家)、中观(行业或地区)和微观(企业)的理论机理完全不同,研究宏观、中观的全要素生产率方法和模型不适用于微观的方法,国家、地区或行业的全要素生产率也不是企业生产率的简单加总。对此,应用于企业TFP测算的方法OP法和LP法应运而生,金剑和蒋萍(2006)对此做了详细介绍。

从研究方法看,全要素生产率的测度方法可以分为三类:参数估计方法、非参数估计方法、半参数方法。前面介绍的方法中,OP法和LP法是半参数方法,DEA属于非参数估计方法,其余均是参数估计方法,各种方法的优缺点和应用前提在众多文献中均有介绍,这里不再赘述。

三、中国全要素生产率的实证研究

在测算TFP增长的过程中,资本存量作为测度全要素生产率的重要基础数据,一直是众多学者关注的重要话题。鉴于中国官方没有公布资本存量的数据,学者只能自己测算,但是由于学者的理解不同,观点不一致,以及统计数据或其他问题,测度的结果具有较大差异。因此本文有必要进行回顾和比较。在介绍中国资本存量研究的基础上,从总量、区域、行业和企业不同层面介绍中国TFP增长研究情况。鉴于环境对经济的影响越来越大,本文也关注了目前环境全要素生产率/绿色全要素生产率的研究。

(一)中国资本存量的测算

在全要素生产率增长率测度中,资本投入采用资本存量。之所以用资本存量是因为本年的产出,是由过去积累的资本与本年投资共同贡献的。

1. 中国物质资本存量的核算

(1)20世纪的物质资本存量核算。在20世纪,中国学者对资本存量的定义主要有三种:①固定资产原值加上流动资产净值;②固定资产原值或固定资产净值;③固定资产净值加上流动资金。在2000年以前,我国资本估算主要集中在工业资本估算方面,比较有代表性的有以下几种方法:张军扩(1991)对资本总量的估算方法、郑玉歆和罗斯基(1993)对工业固定资产的估算方法、李京文等(1993)⁸¹⁻¹³⁰的交叉分类估算资本存量的方法。

(2)21世纪物质资本存量的核算。进入21世纪后,随着国民经济核算体系的不断完善和数据更新,学者一般用国际通用的永续盘存法(perpetual inventory method, PIM)来估算资本存量,在确定基期资本存量、当年投资、折旧率和价格指数的基础上,计算全国、区域和行业的资本存量。

但是,由于对资本存量的理解及可获得数据的限制,国内学者对资本存量的研究并没有取得一致性的意见,研究结论存在较大差异。李宾(2011)对比了目前资本存量估算的主要方法和指标选择后,发现:①折旧率的设定对估算结果影响最大;②基期资本存量的影响很小;③价格指数则基本可达成共识;④从长期来看,固定资本形成总额与全社会固定资产投资的表现很相近,前者稍优;⑤对投资流量的选取是一个难题。固定资本形成总额从定义上来说作为投资流量是有瑕疵的。正式因为这些原因,目前没有权威的资本存量计算结果。

目前比较有代表性的文献有张军等(2004)和单豪杰(2008)的测算结果。张军等(2004)和单豪杰(2008)的投资流量和固定资产投资价格指数相同,均是固定资本形成总额,以及根据《中国国内生产总值核算历史资料(1952—1995)》的数据计算了1952—1990年的各省份固定资本形成总额指数,不同的是折旧率和基期资本存量,张军等(2004)的折旧率是9.6%,单豪杰(2008)根据建筑和机器设备的之间的结构比重得出各年的折旧率,不区分时段时为10.96%;并且估算1952年的资本存量大约是342亿元,张军等(2004)的结果是800亿元。比较二者的研究成果可以发现,前者在计算初始资本存量使用10%的折旧率,但是他们计算的折旧率是9.6%,那么10%的折旧率从何而来?文中没有说明,并且在计算过程中从1952年到2000年长达48年的时间从始至终使用9.6%的折旧率,显然不合理,中国统计年鉴公布有1990年之前国有企业的折旧率,年度之间并不相同,长时期采取相同的折旧率不仅理论上不合理与实际情况也不符合;单豪杰(2008)采取的折旧率年度之间有差异,更接近实际情况,但是其结果的引用较少,或许与后续年份的折旧率还需要计算有关。

对行业资本存量的测算,薛俊波和王铮(2007)和徐杰等(2010)均是利用投入产出表中各行业固定资产折旧的信息推导了行业的折旧率,分别估算了17部门和工业20个行业的资本存量。孙琳琳和任若恩(2008)基于行业固定资产投资数据,根据资本租赁价格得到行业资本投入指数,计算了33个行业的资本存量。陈诗一(2011)基于我国国民核算中的固定资产折旧数据估计了折旧率,并分别用连续两年固定资产原值的差和新增固定资产投资数据作为资本存量估算的投资数据,计算了工业38个行业的资本存量。孙琳琳和任若恩(2014)在OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)的资本测算框架下估算了具有国际可比性的我国行业层面资本存量和资本流量数据,具体是首先把行业固定资产投资数据调整为固定资本形成额,其次假设建筑物和设备使用年限测算折旧率,最后估算了资本租赁价格和资本服务流。

在资本存量的核算中,折旧率的估算是关键,目前比较有代表性的折旧率计算方法包括:①根据财政部规定的设备和建筑使用年限用几何方法计算折旧率;②根据投入产出表中各行业固定资产折旧推导折旧率。第一种方法相对简单,使用最多,第二种方法比较接近实际情况,但计算烦琐。在估算资本存量的过程中,多数学者自始至终使用一个折旧率,与现实情况差距较大。在长期的经济发展中,折旧率并不是一成不变的,应该采取与实际情况相符合的方法。中国资本存量的核算还有待加强研究。

2. 中国研发资本存量的核算

20世纪80年代兴起的新经济增长理论,强调知识在经济增长中的作用,技术进步(知识积累)是长期经济增长的动力源泉。研发活动创造和积累知识,促进产品创新和工艺创新,进而推动经济的可持续增长。2009年联合国统计委员会公布的SNA2008规定把研发投入作为投资,2016年中国开始将研发投入资本化,并修订了1978年以来的固定资本形成总额,研发投入资本化的计量有了依据。

中国全国层面R&D(research and development, R&D, 研究与发展)的数据公布始于1990年,各省份的R&D数据公布始于1998年,行业没有公布连续R&D数据,对不能获得的历史数据只能用相关的数据或方法得到,结果的准确性难免有折扣。我国学者对R&D资本存量的研究只有十几年的历史,分别从全国、区域和行业三个层面进行测算。在全国层面上,蔡虹和许晓雯(2005)、徐国泉和姜照华(2006)、严成樑和龚六堂(2014)、刘建翠等(2015)、江永宏和孙凤娥(2016)估计了中国不同时间段的R&D资本存量,因为采取的基础数据和参数不同,计算结果差异较大。在区域层面上,谢兰云(2010)、王孟欣(2011)、彭建平和李永苍(2014)、余泳泽(2015a)、刘建翠和郑世林(2016)、孙凤娥和江永宏(2018)估计了不同时间段内我国省份的R&D资本存量,相同的结论是区域之间差异较大,东部地区具有明显的优势,不同之处是学者们的计算结果差异较大。在行业层面上,吴延兵(2006)、王俊(2009)、李向东等(2011)研究了中国行业的R&D资本存量。

R&D资本存量计算结果差异较大,一是折旧率存在较大差异,折旧率取值在7%~30%;二是采取的数据系列不同,比如谢兰云(2010)以科技经费筹集额作为R&D支出,远远大于现有统计体系下的R&D支出数;三是价格指数不同,学者根据对R&D投入的构成构造价格指数。对中国R&D资本存量的研究还有待深入,尤其是行业资本存量的核算。

(二)总量全要素生产率增长率的测算

对总量全要素生产率的测度方法一般是索洛余值法(增长核算法)、C-D生产函数、超越对数生产函数。

鉴于中国国民经济核算体系的改革,^①因为数据的问题,中国学者对总量全要素生产率的研究大致可以以2000年为分界线。2000年以前的研究中,其中张军扩(1991)、李京文等(1993)⁷⁹⁻⁸⁰、沈坤荣(1997)等的研究比较具有代表性,他们的研究结果均表明TFP对经济增长的贡献波动较大且具有明显的阶段特征,改革开放前TFP增长对经济增长的贡献有限,改革开放后的制度创新、非国有经济迅速增长和开放政策有效促进了经济增长,全要素生产率有了显著提高,TFP增长成为经济增长重要源泉。

2000年后,对全要素生产率的理解不断深入,对数据的处理方法和测算生产率的模型掌握更加熟练。Wang和Yao(2001)在考虑劳动质量的基础上,用增长核算法测算了1952—1999年的中国TFP增长情况,研究结果是1953—1977年TFP增长为负数,1978—1999年年均增长2.32%,对经济增长的贡献是23.9%,并且劳动投入的弹性系数不同,对测算的TFP增长率影响较大,并且中国的劳动力质量有了较大的改善。1978

① 中国国民经济核算体系在1992年以前是物质产品平衡表体系(system of material product balance, MPS),是计划经济的核算方法,只有物质生产部门;1993年开始是国民账户体系(System of national accounts, SNA),是市场经济的核算方法,包括国民经济的全部部门。两种体系下的数据有较大差异,计算生产率的结果也就有较大不同,为了数据的连续性将MPS体系下的经济数据按照SNA进行调整难免有误差。

年以前的数据没有修正,学者一般计算1978年以来的生产率增长及对经济增长的贡献。郭庆旺和贾俊雪(2005)采用索洛余值、隐性变量法和潜在产出法分别测算中国1979—2004年的TFP。研究表明,在不同期间TFP增长率表现不同的特征;TFP对经济增长的贡献较低,主要原因在于,技术进步偏低、能力利用水平与技术效率低下,资源配置不尽合理,中国是一种典型的投入型增长方式。李平等(2013)运用纯要素生产率法和索洛余值法分别测算了1978—2010年中国生产率变化及其对经济增长的贡献率。研究发现,改革开放以来,中国生产率变化趋势出现了涨跌互现的波动情形,生产率提高促进了中国经济较快发展,但资本投入仍然是中国经济增长的首要来源。蔡跃洲和付一夫(2017)利用中国宏观及产业数据,在增长核算基础上将TFP增长分解为技术效应和结构效应。研究表明经济增长主要来自技术进步,2000年以前TFP增长贡献度波动较大,2005年后技术进步对经济增长的支撑作用迅速下降。郑世林和张美晨(2019)把R&D纳入生产函数,估算了1990—2017年的科技进步贡献情况,指出提高TFP是抑制中国经济增速下行的关键。

从研究成果看,即使不同文献测算的TFP增长对经济增长贡献率有差别,但在相同的区间内对经济增长的贡献差距较小,即改革开放以来技术进步是经济增长的重要源泉;从不同的阶段看,在20世纪80年代初期、90年代到2008年金融危机前,技术进步是经济增长的重要源泉,中国经济是科技和投资双轮驱动;在20世纪80年代中后期和2008年以来,因为投资过热,中国经济依靠投资驱动经济增长,技术进步的作用被弱化,2013年以后TFP增长有所提高。

(三)区域全要素生产率的测算

测算区域TFP增长对经济增长的贡献,主要是各省市、三大区域之间的TFP增长,用总量生产函数的方法测度TFP增长对经济增长的贡献,或者用数据包络分析法和随机前沿分析法,测算地区之间的相对效率,以及分析影响TFP的因素,影响效率的因素一般包括人力资本、研发投入、城市化、基础设施、区域规模、外商直接投资、制度等。近年来对城市生产率的研究较多,包括省会城市、计划单列市和地级市。

1. 地区全要素生产率研究

测算地区TFP的文献较多,一般是采取DEA和SFA方法,比较省际、区域之间的效率,以及影响效率的因素,少数用生产函数测算生产率增长对经济增长的影响。例如,颜鹏飞和王兵(2004)、郑京海和胡鞍钢(2005)用DEA测算了中国省际的Malmquist生产率指数、技术效率和技术进步指数,TFP增长主要来自生产效率提高;王志刚等(2006)、周晓艳和韩朝华(2009)、余泳泽(2015b)用SFA测算了不同时段省际的TFP增长,结论是各省TFP的提高是技术进步带来的,研究结果一致的是东部地区的生产效率高于中西部地区。

刘建翠等(2010)用索罗余值法不仅测算了省份的TFP增长及对经济增长的贡献,还测算了六大经济区和三大区域的TFP增长及对经济增长的贡献,研究结果是区域之间发展极不平衡,国家经济的发展更多的是依赖东部地区的发展。Tuan et al(2009)用索罗余值法研究了珠三角和长三角的TFP增长情况及FDI对TFP的影响,发现FDI(foreign direct investment)能显著提高接受国的TFP。李言等(2018)用C-D生产函数测算中国30个省份和三大区域的全要素生产率,认为东部地区TFP增长高于其他地区。

社会经济系统是复杂的,各个因素之间相互影响,分析的角度不同,选择指标不同,结果也就不同。影响区域全要素生产率的因素基本包括产业结构、研发投入、对外开放程度、人力资本、城市化率、基础设施等,部分学者从不同的角度分析了影响TFP的因素(王志刚等,2006;叶裕民,2002;刘秉镰等,2010;刘生龙和胡鞍钢,2010;余泳泽等,2016;林春,2017),结果不尽相同。

从研究成果看,在不同时段研究成果有差异,但总体来说是TFP增长在省市之间具有异质性,东部省市的TFP增长对经济增长的贡献高于中西部地区;省际和区域的技术进步推动了TFP提高,技术效率的提高低于技术进步的提高。因为研究时期不同,选择指标不同,影响生产率的因素不同,因方法不同影响程度不一。

2. 城市全要素生产率研究

大部分学者用DEA-Malmquist生产率指数方法实证分析了地级市及直辖市市辖区的全要素生产率增长情况,从地级市全要素生产率测算结果看(李郇等,2005;高春亮,2007;李培,2007;刘秉镰和李清彬,2009;邵军和徐康宁,2010;王艺明等,2016),虽然研究的时期和城市数量有差异,但是结果大致相同,均是技术进步推动了生产率的提高,技术效率有所下降。王德祥和薛桂芝(2016)采用SFA的参数分析法测算了生产率,结果是效率得到改善,与前述文献不同。

用DEA得到是城市之间的相对效率,只能比较城市之间TFP增长的高低,用生产函数法能够计算TFP对经济增长的贡献。龚飞鸿等(2011)应用生产函数法,测算了1981—2008年省会城市和计划单列市35个城市的生产率及对经济增长的贡献。研究表明,大部分城市的经济增长源于投资增长。刘建翠和郑世林(2017)采用C-D生产函数法,测算了地级市的全要素生产率增长率和各要素投入变化及其对经济增长的贡献,发现2001—2005年生产率变化是城市经济增长的重要源泉,2005年后是资本驱动经济增长,城市之间存在异质性。

与影响省际TFP的因素不同,影响城市TFP的因素主要有基础设施、人口密度、城市化、制造业集聚、经济密度、对外开放等,部分学者从不同角度研究了影响城市TFP的因素,结果有差异(王永培和袁平红,2011;张浩然和衣保中,2012;章韬和王桂新,2012;董旭和吴传清,2017)。

城市是一个地区经济发展的带头者,城市经济发展的好坏对周边地区影响较大。从研究成果看,结论基本一致,即东部地区城市的TFP好于中西部地区,技术进步推动了生产率的提高,与地区研究成果基本一致。从影响TFP因素看,因为学者选择的指标、测算周期不同、方法不同,研究结果难免有差异。

(四)行业全要素生产率增长率的测算

行业全要素生产率的测算方法一般用索罗余值法、C-D生产函数法、SFA和DEA。

1. 农业全要素生产率研究分析

对农业全要素生产率的研究,一是用时间序列数据和生产函数测算生产率增长对农业增长的贡献,冯海发(1990)、朱希刚(1994)分别研究了不同时期农业TFP增长情况,发现TFP增长对农业增长的贡献较低,中国农业属于外延式增长;二是用面板数据对省份的测算,用DEA或SFA分析TFP增长的来源及影响因素。从研究结果看,均是中国农业TFP的增长主要是由技术进步推动的(江激宇等,2005;陈卫平,2006;周端明,2009;方福前和张艳丽,2010;王炯和邓宗兵,2012;石慧等,2008;Gong,2018;全炯振,2009)。农业TFP具有区域异质性,区域发展不平衡,农业TFP增长对农业增长的贡献具有较大差别,并且差异明显,基本结论是东部地区高于其他地区。

影响农业TFP的因素多种多样,包括自然灾害、制度、农业基础设施、科研投入、对外开放程度等,但因为研究的时段不同,TFP增长率不同,选择的指标不同,方法不同,研究成果不一致(方福前和张艳丽,2010;乔榛等,2006;王钰等,2010;吴清华等,2015;尹朝静,2017;武宵旭等,2019)。

2. 工业全要素生产率研究

在2000年以前,由于经济体制改革的实行、经济周期和结构调整等多方面的原因,原始数据和采用方法的差异,总体上说,中国工业各个行业的TFP有增长但不显著,行业之间差异较大,对产出增长的贡献不一,在技术密集行业TFP的增长是产出的重要源泉,大多数行业产出的主要来源是中间投入的增长,改革促进了技术效率的提高。Chen et al(1988)、谢千里等(1990,1995)、李京文等(1993)⁷⁹⁻⁸⁰、郑玉歆等(1995)的研究成果比较具有代表性,谢千里等(1995)对采用数据、研究结论的可信度、1988—1992年TFP增长减缓的原因进行了分析。

2000年以后,多数学者关注影响行业TFP的因素,少数学者分析部门经济增长来源。李小平和朱钟棣(2005)、任若恩和孙琳琳(2009)、龚飞鸿等(2009)的测算结果均表明大多数行业的中间投入增长是产出增长的首要来源,只有少数行业的增长是集约型的。Cao et al(2009)估计了中国1982—2000年的部门和总量的TFP。研究发现GDP总量主要是由资本投入的积累和适度的总量TFP增长驱动的。但是TFP的作用最近有些下降,总量TFP增长率已经快速下降。特别是1994—2000年,许多部门的TFP也是负的。王宏伟(2009)根据产业的特点,将整体产业划分为信息产业、信息应用业和非信息产业三组产业,并运用生产可能性前沿函数方法来测算分组行业的TFP增长率及其对经济增长的贡献。研究表明,信息产业和应用业对中国经济增长的贡献呈逐步上升的趋势。信息产业和应用业的经济增长主要是由技术进步驱动的,总量经济增长及非信息业经济增长呈现投入型的增长方式。

近年来,部分学者关注工业内部某些行业的TFP增长情况,胡鞍钢等(2015)测算了高耗能行业的真实TFP,胡亚茹和陈丹丹(2019)测度了1997—2015年中国高技术产业的生产率。

关于影响工业行业生产率的影响因素研究,郑世林和张昕竹(2011)认为电信体制改革促进了电信业TFP的提高。余泳泽和张妍(2012)研究表明市场化程度、创新能力投入与企业规模对高技术产业生产效率

有正影响,而政府的政策支持的影响具有不确定性。孙早和刘李华(2016)的研究结论表明所有制改革能显著促进工业行业的TFP提高和技术进步。由此可见体制改革能影响大部分行业的生产率。

3. 服务业全要素生产率研究

随着服务业的迅速发展,服务业在三次产业中的比重越来越大,2015年中国服务业在国民经济中的比重超过50%,2018年有14个省份服务业占各自地区生产总值中的比重超过50%。服务业的发展质量如何关系国民经济的发展质量。因此对服务业生产率的研究逐渐增多。

对服务业TFP的研究大体分为三类:一是用时间序列数据对服务业总体的研究,如程大中(2003)、杨勇(2008)研究了不同时期TFP增长对服务业产出的贡献,结果是中国TFP增长对服务业产出增长贡献总体水平偏低。

二是用面板数据对区域和服务业细分行业的研究(顾乃华和李江帆,2006;杨向阳和徐翔,2006;原毅军等,2009;张自然,2010;刘兴凯和张诚,2010;夏杰长等,2019;王恕立和胡宗彪,2012;陈明和魏作磊,2018),研究方法一般是DEA和SFA。从影响因素看,服务业发展水平、城市化率、市场化进程、劳动力素质差距、贸易依存度和人口出生率等都能影响服务业TFP,顾乃华和李江帆(2006)、杨向阳和徐翔(2006)、原毅军等(2009)、刘兴凯和张诚(2010)、夏杰长等(2019)从不同角度研究了影响服务业TFP增长的因素。

三是对服务业某一行业的研究。如徐盈之和赵玥(2009)对信息服务业的研究,认为人力资本、信息化水平、R&D投入、政府行为和城市化等是影响中国信息服务业发展区域差异的主要因素。原毅军等(2009)对中国生产性服务业的研究表明,中国服务业为粗放型增长。郑世林和葛珺沂(2012)用DEA-Malmquist生产率指数法研究了文化产业的TFP增长,发现TFP增长主要来自技术进步。

虽然因为统计体系的改革,服务业的行业分类和数据统计在不断完善中,测算服务业生产率的研究成果逐渐增多,从计算结果看,鉴于计算周期不同,结果有差异,相同的是,我国服务业属于粗放型增长模式,东部地区的TFP增长率高于其他地区,信息传输、计算机服务和软件业等行业的生产率较高,技术进步促进了生产率增长。

在对部门行业的TFP研究中,不同的研究者有不同的见解和不同的结果,原因是分析的基础数据、使用的方法不同,参数不同,对TFP的理解不同。但共同的一点是,从产出增长的来源看,中国大部分行业依然依靠要素投入的增长;从TFP的分解成分看,TFP的增长主要依靠技术进步,技术效率和规模不经济阻碍了TFP的增长。从影响因素看,选择的角度不同,影响因素不同,研究结果差异较大。

(五)企业全要素生产率研究

2000年以前中国缺乏企业层面的数据,对企业的全要素生产率研究较少,随着中国上市公司的增多及其他企业数据的建立,中国学者开始用OP法和LP法研究企业的全要素生产率。同时因为服务业的生产函数较为复杂,一般研究制造业企业的全要素生产率。聂辉华和贾瑞雪(2011)用OP法研究了中国制造业企业的TFP,通过分析TFP的离散程度和对其进行分解,刻画了中国制造业资源误置的严重程度。鲁晓东和连玉君(2012)利用1999—2000年中国工业企业数据,应用最小二乘法、固定效应方法、OP法和LP法等参数和半参数方法核算了主要工业企业的全要素生产率增长率,发现高新技术企业的生产率增长率较高,东部地区企业的全要素生产率增长率较高,同时在横向对比之后,发现半参数方法能够较好地解决传统计量方法中的内生性和样本选择问题。杨汝岱(2015)用OP法和LP法测算了中国工业企业的生产率,发现TFP增长主要来自企业成长。

关于影响企业生产率的文献相对较少,因为企业所处行业、所有制位置不同,企业产品千差万别,影响因素自然差异较大,如田巍和余森杰(2012)研究发现对外投资多的企业TFP增长率高,简泽等(2014)的研究结果表明进口竞争能提高效率高的企业TFP增长率,陈斌开等(2015)认为高房价会导致资源错配,从而降低工业企业的TFP增长率,Wan和Zhang(2018)的研究结果是道路、电信服务器和电缆这三种基础设施都能直接促进企业生产率。

随着中国企业数据的建立和测量企业生产率方法的完善,研究中国企业生产率及其影响因素的文献将会越来越多,为提高企业生产率,提高经济增长质量提供更好的实证资料。

(六)环境规制下的全要素生产率研究

随着环境的恶化和资源的枯竭,传统生产率已不能反映真实的经济效率,环境(绿色)全要素生产率应运而生。因为测度的时间范围不同,采取的数据和方法不同,计算结果有较大差异,基本趋势是东部地区的环

境 TFP 高于中西部地区,高技术行业环境 TFP 高于非高技术行业。

研究环境(绿色)TFP,一般是把污染物或环境成本作为非期望产出,研究领域包括区域和行业,测算环境(绿色)技术效率和环境(绿色)TFP 变化,分析环境对 TFP 的影响,测算方法一般选用 DEA、SBM(slack based model)和 Luenberger 生产率指数或相结合的方法。王兵等(2010)测度了中国 30 个省份 1998—2007 年的环境效率、环境 TFP,并研究了影响环境效率、环境 TFP 增长的因素。王兵和黄人杰(2014)研究了中国区域绿色 TFP,发现绿色生产率低于传统生产率。

对农业环境效率或绿色生产率的研究成果看,鉴于数据获得难度大,投入指标有差异,研究结果存在较大不同(潘丹和应瑞瑶,2013;张屹山和崔晓,2014;李谷成,2014;梁俊和龙少波,2015;杨芷晴,2019)。对工业环境效率、绿色 TFP 的研究包括两个方面,一方面是对工业各个行业的研究,李玲和陶锋(2012)、李斌等(2013)分别测算了制造业和工业分行业的绿色 TFP 及其影响因素,刘建翠和郑世林(2019)利用投入产出表数据测算了中国工业行业绿色技术效率及其影响因素;另一方面是省际工业的绿色生产率,Xie et al(2017)测算了中国省际工业绿色 TFP,分析不同环境规制政策对工业绿色增长的影响。王恕立等(2015)测算考虑环境因素的 31 个省份和细分行业的中国服务业环境生产率,结果表明,环境因素对服务业增长绩效存在影响,服务业发展过程中出现了浪费资源和破坏生态环境的粗放型增长,环境 TFP 显著低于传统 TFP。王杰和刘斌(2014)的研究结果表明环境规制与企业全要素生产率之间符合“倒 N 型”关系。

随着环境问题日益突出,把环境纳入生产函数测度对经济影响是一个趋势。根据生产经济学理论,测度时投入产出指标不能有遗漏和重复(刘建翠和郑世林,2019),但是大部分学者在测算时环境(绿色)TFP 时并没有遵循这一原则,测算结果的准确性难免受到影响。无论用哪一种方法测算传统的 TFP 还是环境或绿色 TFP 都应该按照图 1 来选择指标。

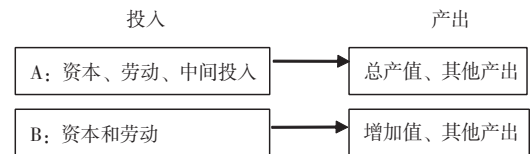


图 1 投入和产出的对应关系

四、中国全要素生产率研究的小结和展望

(一)全要素生产率研究小结

新中国成立 70 年来,中国对全要素生产率的研究论文可以说是浩如烟海,研究主题不断丰富,研究范围不断扩展,研究论文质量不断提高,但就方法论而言,无论是参数方法还是非参数方法或半参数方法均是引进国外方法,没有创立自己的理论方法,而这些方法所应用的对象,与经济发达国家关系密切,难以适应中国经济发展的特殊路径和现实。值得一提的是钟学义(1996)在分析全要素生产率增长率和生产函数定义的基础上,提出了纯要素生产率增长率的测算方法,指出纯要素生产率增长率是单要素生产率增长率的加权和,同时放松了规模经济和技术进步中性的,规模报酬不变的,价格均衡等假设条件,使其尽量符合中国发展的特殊路径和现实,而且这一方法不需要具体的生产函数形式,可以直接计算,也就是说放松了索洛余值法的严格条件,更加适用于中国。李平等(2013)运用这一方法和索洛余值法测算了 1978—2010 年中国总体和省级生产率变化,发现两者计算的结果非常接近,增长趋势一致,可以说明纯要素生产率增长率是经得起检验的。

在定量分析中,获得原始数据是非常重要的,只有有了数据才能进行下一步的工作,才能对经济现象进行解释并据此提出合理的建议。中国的大部分学者一般从各种年鉴获得数据,但是近年来工业分行业的一些重要经济数据越来越难以获得,例如工业分行业的增加值、总产值分别从 2008 年、2012 年开始不再公布,而增加值、总产值是分析行业全要素生产率变化的重要指标,对此数据的不再公布,许多学者不禁扼腕叹息却毫无办法。

(二)对中国全要素生产率研究未来的展望

全要素生产率作为反映经济增长质量的重要指标,也是国际通用指标,目前中国正在走向高质量发展道路,利用全要素生产率增长率指标反映中国的经济发展质量并进行国际比较是必然的事情。因此,中国学者应该:

一是根据中国经济发展实际情况完善中国技术经济理论体系。建国 70 年来中国经济创造了“当惊世界殊”的成就,中国经济取得的成就足以进一步完善中国技术经济理论体系,用此来解释中国现象、中国成就,来剖析中国经济发展的机理。当然完善中国的技术经济理论也需要学习借鉴国外的理论,要学其精华避其糟粕,不是闭门造车,更是一叶障目不见森林,在深入理解的基础上学会融会贯通,这需要长期的努力和持

久的毅力,以及对中国经济发展的深入了解和独到的见解。

二是根据中国技术经济理论建立中国经济增长模型和方法来解释中国经济发展质量。在理解借鉴西方经济理论的基础上,建立中国经济增长模型,用中国总体、省际、行业和企业的数据,从宏观、中观和微观三个层面解释中国经济发展的质量,并且关注全要素增长率对经济增长的贡献而不是全要素生产率的增长率。用中国的数据和方法模型讲好中国故事,写好中国故事。

三是澄清概念,用国际通用指标——全要素生产率来表示经济增长中技术进步的作用。科技进步贡献率和全要素生产率增长率对经济增长的贡献率均是表征经济增长中技术进步的指标,就计算方法和实际内涵而言,这两个指标是一致的,但是全要素生产率是国际通用的概念,全要素生产率增长率对经济增长的贡献率与科技进步贡献率的统计内容一致,用全要素生产率增长率对经济增长的贡献率替代科技进步贡献率作为统计指标,有助于概念上的澄清,从而在进行政策考量时更为精准和严谨,同时,也可以与国际通用概念保持一致,增强可比性(陈向武,2019)。因此建议学者使用同一指标——全要素生产率,不仅便于理解,也便于国际交流和比较。

参考文献

- [1] 蔡虹,许晓雯,2005.我国技术知识存量的构成与国际比较研究[J].研究与发展管理,(8):15-20.
- [2] 蔡跃洲,付一夫,2017.全要素生产率增长中的技术效应与结构效应——基于中国宏观和产业数据的测算及分解[J].经济研究,(1):72-88.
- [3] 陈斌开,金箫,欧阳涤非,2015.住房价格、资源错配与中国工业企业生产率[J].世界经济,(4):77-98.
- [4] 陈明,魏作磊,2018.生产性服务业开放对中国服务业生产率的影响[J].数量经济技术经济研究,(5):95-111.
- [5] 陈诗一,2011.中国工业分行业统计数据估算:1980—2008[J].经济学(季刊),10(3):735-776.
- [6] 陈卫平,2006.中国农业生产率增长、技术进步与效率变化:1990—2003年[J].中国农村观察,(1):18-23.
- [7] 陈文德,王聚慧,姜钧伟,1985.经济增长中科技进步所起作用的计量方法[J].数学的实践与认识,(4):62-68.
- [8] 陈向武,2019.科技进步贡献率与全要素生产率:测算方法与统计现状辨析[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),(7):107-115.
- [9] 程大中,2003.中国服务业的增长与技术进步[J].世界经济,(7):35-42.
- [10] 董旭,吴传清,2017.中国城市全要素生产率的时空演变与影响因素研究——来自35个主要城市2000—2014年的经验证据[J].学习与实践,(5):5-16.
- [11] 方福前,张艳丽,2010.中国农业全要素生产率的变化及其影响因素分析——基于1991—2008年Malmquist指数方法[J].经济理论与经济管理,(9):5-12.
- [12] 冯海发,1990.中国农业总要素生产率变动趋势及增长模式[J].经济研究(5):47-54.
- [13] 高春亮,2007.1998—2003城市生产效率——基于包络技术的实证研究[J].当代经济科学,29(1):83-88,127.
- [14] 龚飞鸿,1989.生产率增长率与技术进步增长率探讨[J].数量经济技术经济研究,(7):20-24.
- [15] 龚飞鸿,刘满强,陈平等,2009.中国经济增长与生产率发展报告——各行业部门(R),载于汪同三、郑玉歆主编《中国社会科学院数量经济与技术经济研究所发展报告(2009)》[M].北京:社科文献出版社,92-100.
- [16] 龚飞鸿,王宏伟,陈平,等,2011.中国经济增长和生产率发展报告——省会城市和计划单列市经济增长与生产率:1980—2008年(R),载于汪同三和何德旭主编《中国社会科学院数量经济与技术经济研究所发展报告(2011)》[M].北京:社科文献出版社,81-97.
- [17] 顾乃华,李江帆,2006.中国服务业技术效率区域差异的实证分析[J].经济研究,(1):46-56.
- [18] 郭庆旺,贾俊雪,2005.中国全要素生产率的估算:1979—2004[J].经济研究,(6):51-60.
- [19] 胡鞍钢,郑云峰,高宇宁,2015.中国高耗能行业真实全要素生产率研究(1995—2010)——基于投入产出的视角[J].中国工业经济,(5):44-56.
- [20] 胡亚茹,陈丹丹,2019.中国高技术产业的全要素生产率增长率分解[J].中国工业经济,(2):136-154.
- [21] 简泽,张涛,伏玉林,2014.进口自由化、竞争与本土企业的全要素生产率——基于中国加入WTO的一个自然实验[J].经济研究,(8):120-132.
- [22] 江激宇,李静,孟令杰,2005.中国农业生产率的增长趋势:1978—2002[J].南京农业大学学报,28(3):113-118.
- [23] 江永宏,孙凤娥,2016.中国R&D资本存量测算:1952—2014年[J].数量经济与技术经济,(7):112-129.
- [24] 金剑,蒋萍,2006.生产率增长测算的半参数估计方法:理论综述和相关探讨[J].数量经济技术经济研究,(9):22-28.
- [25] 李宾,2011.我国资本存量估算的比较分析[J].数量经济技术经济研究,(12):21-36,54.
- [26] 李斌,彭星,欧阳铭珂,2013.环境规制、绿色全要素生产率与中国工业发展方式转变——基于36个工业行业数据的实证研究[J].中国工业经济,(4):56-68.
- [27] 李谷成,2014.中国农业的绿色生产率革命:1978—2008年[J].经济学(季刊),13(2):537-558.

- [28] 李郁, 徐现祥, 陈浩辉, 2005. 20世纪90年代中国城市效率的时空变化[J]. 地理学报, 60(4): 615-625.
- [29] 李京文, D·W·乔根森(美), 郑友敬, 等, 1993. 生产率与中美日经济增长研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 79-80, 81-137.
- [30] 李玲, 陶锋, 2012. 中国制造业最优环境规制强度的选择——基于绿色全要素生产率的视角[J]. 中国工业经济, (5): 70-82.
- [31] 李培, 2007. 中国城市经济增长的效率与差异[J]. 数量经济技术经济研究, (7): 97-106.
- [32] 李平, 钟学义, 王宏伟, 等, 2013. 中国生产率变化与经济增长源泉: 1978-2010[J]. 数量经济技术经济研究, (1): 3-21.
- [33] 李向东, 李南, 白俊红, 等, 2011. 高技术产业研发创新效率分析[J]. 中国软科学, (2): 52-61.
- [34] 李小平, 朱钟棣, 2005. 中国工业行业全要素生产率测算: 基于分行业面板数据的研究[J]. 管理世界, (4): 56-64.
- [35] 李言, 高波, 雷红, 2018. 中国地区要素生产率的变迁: 1978—2016[J]. 数量经济技术经济研究, (10): 21-39.
- [36] 梁俊, 龙少波, 2015. 农业绿色全要素生产率增长及其影响因素[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 14(3): 1-12.
- [37] 林春, 2017. 财政分权与中国经济增长质量关系——基于全要素生产率视角[J]. 财政研究, (2): 73-83, 97.
- [38] 刘秉镰, 李清彬, 2009. 中国城市全要素生产率的动态实证分析: 1990—2006——基于DEA模型的Malmquist指数分析[J]. 南开经济研究, (3): 139-152.
- [39] 刘秉镰, 武鹏, 刘玉海, 2010. 交通基础设施与中国全要素生产率增长——基于省域数据的空间面板计量分析[J]. 中国工业经济, (3): 54-64.
- [40] 刘建翠, 陈平, 王宏伟, 等, 2010. 中国经济增长和生产率发展报告——地区经济增长与生产率研究: 1980—2007年(R), 载于汪同三和郑玉歆主编《中国社会科学院数量经济与技术经济研究所发展报告(2010)》[C]. 北京: 社科文献出版社, 80-97.
- [41] 刘建翠, 郑世林, 2016. 中国省际R&D资本存量的估计: 1990—2014[J]. 财经问题研究, (12): 100-107.
- [42] 刘建翠, 郑世林, 2017. 中国城市生产率变换和经济增长源泉: 2000—2014年[J]. 城市和环境研究, (3): 16-36.
- [43] 刘建翠, 郑世林, 2019. 中国工业绿色发展的技术效率及其影响因素研究——基于投入产出表的分析[J]. 城市与环境研究, (3): 37-54.
- [44] 刘建翠, 郑世林, 汪亚楠, 2015. 中国研发(R&D)资本存量估计: 1978—2013[J]. 经济与管理研究, (2): 18-25.
- [45] 刘生龙, 胡鞍钢, 2010. 基础设施的外部性在中国的检验: 1988—2007[J]. 经济研究(3): 4-15.
- [46] 刘兴凯, 张诚, 2010. 中国服务业全要素生产率增长及其收敛分析[J]. 数量经济技术经济研究, (3): 55-68.
- [47] 鲁晓东, 连玉君, 2012. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999—2007[J]. 经济学(季刊), 11(2): 541-558.
- [48] 聂辉华, 贾瑞雪, 2011. 中国制造业企业生产率与资源误置[J]. 世界经济, (7): 27-42.
- [49] 欧阳武, 1996. 生产率度量的方法[J]. 数量经济技术经济研究, (12): 18-26.
- [50] 潘丹, 应瑞瑶, 2013. 资源环境约束下的中国农业全要素生产率增长研究[J]. 资源科学, 35(7): 1329-1338.
- [51] 彭建平, 李永苍, 2014. FDI存量与自主创新——基于省际动态面板GMM估计的实证研究[J]. 经济经纬, 31(1): 79-83.
- [52] 乔榛, 焦方义, 李楠, 2006. 中国农村经济制度变迁与农业增长[J]. 经济研究, (7): 73-82.
- [53] 全炯振, 2009. 中国农业全要素生产率增长的实证分析: 1978—2007年——基于随机前沿分析(SFA)方法[J]. 中国农村经济, (9): 36-47.
- [54] 任若恩, 孙琳琳, 2009. 我国行业层次的TFP估计: 1981—2000[J]. 经济学(季刊), 7(3): 925-950.
- [55] 单豪杰, 2008. 中国资本存量K的再估算: 1952—2006年[J]. 数量经济技术经济研究, (10): 17-31.
- [56] 邵军, 徐康宁, 2010. 我国城市的生产率增长、效率改进与技术进步[J]. 数量经济技术经济研究, (1): 58-106.
- [57] 沈坤荣, 1997. 中国综合要素生产率的计量分析与评价[J]. 数量经济技术经济研究, (11): 53-57.
- [58] 石慧, 孟令杰, 王怀明, 2008. 中国农业生产率的地区差距及波动性研究——基于随机前沿生产函数的分析[J]. 经济科学, (3): 20-33.
- [59] 孙凤娥, 江永宏, 2018. 我国地区R&D资本存量的测算: 1978—2015年[J]. 统计研究, 35(2): 99-108.
- [60] 孙琳琳, 任若恩, 2008. 我国行业层次资本服务量的测算(1981—2000)[J]. 山西财经大学学报, 30(4): 96-101.
- [61] 孙琳琳, 任若恩, 2014. 转轨时期我国行业层面资本积累的研究——资本存量和资本流量的测算[J]. 经济学(季刊), 13(3): 837-862.
- [62] 孙早, 刘李华, 2016. 中国工业全要素生产率与结构演变: 1990—2013年[J]. 数量经济技术经济研究, (10): 57-75.
- [63] 田巍, 余森杰, 2012. 企业生产率和企业“走出去”对外直接投资: 基于企业层面数据的实证研究[J]. 经济学(季刊), 11(2): 383-408.
- [64] 王兵, 黄人杰, 2014. 中国区域绿色发展效率与绿色全要素生产率: 2000—2010——基于参数共同边界的实证研究[J]. 产经评论, (1): 16-35.
- [65] 王兵, 吴延瑞, 颜鹏飞, 2010. 中国区域环境效率与环境全要素生产率增长[J]. 经济研究, (5): 95-109.
- [66] 王德祥, 薛桂芝, 2016. 中国城市全要素生产率的测算与分解(1998—2013)——基于参数型生产前沿法[J]. 财经科学, (9): 42-52.

- [67] 王宏伟, 2009. 信息产业与中国经济增长的实证分析[J]. 中国工业经济, (11): 66-76.
- [68] 王杰, 刘斌, 2014. 环境规制与企业全要素生产率——基于中国工业企业数据的经验分析[J]. 中国工业经济, (3): 44-56.
- [69] 王炯, 邓宗兵, 2012. 中国农业全要素生产率的变动趋势及区域差异——基于1978—2008年曼奎斯特指数分析[J]. 生态经济, (7): 129-144.
- [70] 王俊, 2009. 我国制造业R&D资本存量的测算(1998—2005)[J]. 统计研究, (4): 13-18.
- [71] 王孟欣, 2011. 我国区域R&D资本存量的测算[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 13(1): 84-88.
- [72] 王恕立, 胡宗彪, 2012. 中国服务业分行业生产率变迁及异质性考察[J]. 经济研究, (4): 15-27.
- [73] 王恕立, 滕泽伟, 刘军, 2015. 中国服务业生产率变动的差异分析-基于区域及行业视角[J]. 经济研究, (8): 73-84.
- [74] 王艺明, 陈晨, 高思航, 2016. 中国城市全要素生产率估算与分析: 2000—2013[J]. 经济问题, (8): 1-8, 34.
- [75] 王永培, 袁平红, 2011. 基础设施、拥挤性与城市生产率差异——来自中国267个城市市辖区数据的实证研究[J]. 财经科学, (11): 43-51.
- [76] 王钰, 宋文飞, 韩先锋, 2010. 中国地区农业全要素生产率及其影响因素的空间计量分析——基于1992—2007年省域空间面板数据[J]. 中国农村经济, (8): 24-35.
- [77] 王志刚, 龚六堂, 陈玉宇, 2006. 地区间生产效率与全要素生产率增长率分解(1978—2003)[J]. 中国社会科学, (2): 55-67.
- [78] 魏权龄, Sun D B, 肖志杰, 1991. DEA方法与技术进步评估[J]. 系统工程学报, 6(2): 1-11.
- [79] 吴清华, 冯中朝, 何红英, 2015. 农村基础设施对农业生产率的影响: 基于要素投入的视角[J]. 系统工程理论与实践, 35(12): 3164-3170.
- [80] 武宵旭, 葛鹏飞, 陈璋勇, 2019. 城镇化与农业全要素生产率提升: 异质性与空间效应[J]. 中国人口·资源与环境, 29(5): 149-156.
- [81] 吴延兵, 2006. R&D存量、知识函数与生产效率[J]. 经济学(季刊), 5(4): 1129-1156.
- [82] 夏杰长, 肖宇, 李诗林, 2019. 中国服务业全要素生产率的再测算与影响因素分析[J]. 学术月刊, 52(2): 34-44.
- [83] 谢兰云, 2010. 中国省份研究与开发(R&D)指数及其存量的计算[J]. 西安财经学院学报, (4): 65-71.
- [84] 谢千里, 罗斯基, 郑玉歆, 1990. 中国国营工业与集体工业生产率变动趋势比较[J]. 数量经济技术经济研究, (8): 22-31.
- [85] 谢千里, 罗斯基, 郑玉歆, 1995. 改革以来中国工业生产率变动趋势的估计及其可靠性分析[J]. 经济研究, (12): 10-22.
- [86] 徐国泉, 姜照华, 2006. R&D资本存量的测度与中美的比较研究[A]//第二届中国科技政策与管理学术研讨会暨科学学与科学计量学国际学术论坛2006年论文集[C]. 大连: 中国科学学与科技政策研究会, 213-217.
- [87] 徐杰, 段万春, 杨建龙, 2010. 中国资本存量的重估[J]. 统计研究, 27(12): 72-77.
- [88] 徐盈之, 赵玥, 2009. 中国信息服务业全要素生产率变动的区域差异与趋同分析[J]. 数量经济技术经济研究, (10): 49-60, 86.
- [89] 薛俊波, 王铮, 2007. 中国17部门资本存量的核算研究[J]. 统计研究, 24(7): 49-54.
- [90] 严成樑, 龚六堂, 2014. R&D对我国经济增长的贡献测度[J]. 投资研究, (1): 13-23.
- [91] 颜鹏飞, 王兵, 2004. 技术效率、技术进步与生产率增长: 基于DEA的实证分析[J]. 经济研究, (12): 55-65.
- [92] 杨汝岱, 2015. 中国制造业企业全要素生产率研究[J]. 经济研究, (2): 61-74.
- [93] 杨向阳, 徐翔, 2006. 中国服务业全要素生产率增长的实证分析[J]. 经济学家, (3): 68-76.
- [94] 杨勇, 2008. 中国服务业全要素生产率再测算[J]. 世界经济, (10): 46-55.
- [95] 杨芷晴, 2019. 教育如何影响农业绿色生产率——基于我国农村不同教育形式的实证分析[J]. 中国软科学, (8): 52-65.
- [96] 姚愉芳, 贺菊煌等编著, 1998. 中国经济增长和可持续发展——理论、模型与应用[M]. 北京: 科学文献出版社, 37-53.
- [97] 叶裕民, 2002. 全国及各省区市全要素生产率的计算和分析[J]. 经济学家, (3): 115-121.
- [98] 尹朝静, 2017. 科研投入、人力资本与农业全要素生产率[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 16(3): 27-35.
- [99] 余泳泽, 2015a. 中国区域创新活动的“协同效应”与“挤占效应”[J]. 中国工业经济, (10): 37-52.
- [100] 余泳泽, 2015b. 中国省际全要素生产率动态空间收敛性研究[J]. 世界经济, (10): 30-55.
- [101] 余泳泽, 刘冉, 杨晓章, 2016. 我国产业结构升级对全要素生产率的影响研究[J]. 产经评论, 7(4): 45-58.
- [102] 余泳泽, 张妍, 2012. 我国高技术产业地区效率差异与全要素生产率增长率分解——基于三投入随机前沿生产函数分析[J]. 产业经济研究, (1): 44-53.
- [103] 袁嘉新, 1991. 技术进步测算研究[J]. 数量经济技术经济研究, (12): 27-32, 11.
- [104] 原毅军, 刘浩, 白楠, 2009. 中国生产性服务业全要素生产率测度——基于非参数Malmquist指数方法的研究[J]. 中国软科学, (1): 159-167.
- [105] 张浩然, 衣保中, 2012. 基础设施、空间溢出与区域全要素生产率——基于中国266个城市空间面板杜宾模型的经验研究[J]. 经济学家, (2): 61-67.
- [106] 张军, 吴桂英, 张吉鹏, 2004. 中国省际物质资本存量估算: 1952—2000[J]. 经济研究, (10): 35-44.

- [107]张军扩, 1991. “七五”期间经济效益的综合分析[J]. 经济研究, (4): 8-17.
- [118]章韬, 王桂新, 2012. 集聚密度与城市全要素生产率差异——来自中国地级市面板数据的证据[J]. 国际商务研究, 33(6): 45-54.
- [109]张屹山, 崔晓, 2014. 资源、环境与农业可持续发展——物料平衡原则下的省级农业环境效率计算[J]. 农业技术经济, (6): 21-30.
- [110]张自然, 2010. 考虑人力资本的中国生产性服务业的技术进步[J]. 经济学(季刊), 10(1): 153-168.
- [111]郑京海, 胡鞍钢, 2005. 中国改革时期省际生产率增长变化的实证分析(1979—2001)[J]. 经济学(季刊), 4(2): 263-296.
- [112]郑世林, 葛珺沂, 2012. 文化体制改革与文化产业全要素生产率增长[J]. 中国软科学, (10): 48-58.
- [113]郑世林, 张美晨, 2019. 科技进步对中国经济增长的贡献率估计: 1990—2017年[J]. 世界经济, (10): 73-97.
- [114]郑世林, 张昕竹, 2011. 经济体制改革与中国电信行业增长: 1994—2007[J]. 经济研究, (10): 67-80.
- [115]郑玉歆, 罗斯基, 1993. 体制转换中的中国工业生产率[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 260-312.
- [116]郑玉歆, 张晓, 张思奇, 1995. 技术效率、技术进步及其对生产率的贡献——沿海工业企业调查的初步分析[J]. 数量经济技术经济研究, (12): 20-27.
- [117]钟学义, 1988. 技术进步与生产函数[J]. 数量经济技术经济研究, (7): 7-15, 40.
- [118]钟学义, 1996. 生产率分析的新概念[J]. 数量经济技术经济研究, (12): 7-17.
- [119]周端明, 2009. 技术进步、技术效率与中国农业生产率增长——基于DEA的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, (12): 70-82.
- [120]周晓艳, 韩朝华, 2009. 中国各地区生产效率与全要素生产率增长率分解(1990—2006)[J]. 南开经济研究, (5): 26-48.
- [121]朱希刚, 1994. 农业技术进步及其“七五”期间内贡献份额的测算分析[J]. 农业技术经济, (2): 2-10.
- [122]CAO J, Ho M S, JORGENSON D W, et al, 2009. Industrial and aggregate measures of productivity growth in China, 1982—2000[J]. Review of Income and Wealth, (55): 485-513.
- [123]CHEN K, WANG H C, ZHENG Y X, et al, 1988. Productivity change in Chinese industry: 1953—1985[J]. Journal of Comparative Economics, (12): 570-591.
- [124]GONG B L, 2018. Agricultural reforms and production in China: Changes in provincial production function and productivity in 1978—2015[J]. Journal of Development Economics, (132): 18-31.
- [125]TUAN C, LINDA F Y, ZHAO B, 2009. “China’s post-economic reform growth: The role of FDI and productivity progress”[J]. Journal of Asian Economics, (20): 280-293.
- [126]WAN G H, ZHANG Y, 2018. “The direct and indirect effects of infrastructure on firm productivity: Evidence from Chinese manufacturing”[J]. China Economic Review, (49): 143-153.
- [127]WANG Y, YAO Y D, 2001. Sources of China’s economic growth, 1952—1999: Incorporating human capital accumulation[R]. World Bank Working Paper, <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9540-2650>.
- [128]XIE R H, YUAN Y J, HUANG J J, 2017. Different types of environmental regulations and heterogeneous influence on “green” productivity: Evidence from China[J]. Ecological Economics, (132): 104-112.

Study on TFP of China: Review and Prospect

Liu Jiancui

(Institute of Quantitative & Technology Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: In the past 70 years since the founding of the People’s Republic of China, the Chinese economy has made remarkable achievements. As well as Chinese scholars have also studied total factor productivity from scratch, and their understanding of total factor productivity has been constantly deepened. Research subjects have been constantly enriched, and the quality of papers has been continuously improved. The academic community has made tremendous efforts. Firstly the method of measuring total factor productivity was reviewed, and then the current situation of capital stock accounting was briefly described. Secondly the total factor productivity accounting from three aspects of macro, medium and micro was reviewed and evaluated. Because of the depletion of resources and the increasing impact of environmental pollution on the economy, it is focused on the research status of environmental total factor productivity and green total factor productivity. Finally, three emphases were put forward that should be paid attention to in the research of China’s total factor productivity.

Keywords: total factor productivity; review; prospect