

全要素生产率对中国地区经济增长与波动的影响*

张自然 陆明涛

[摘要]本文在重新估算 1978~2011 年中国 30 个省区市资本、劳动与实际产出数据的基础上,采用了非参数的 Malmquist 生产率指数法测算了各省区市各年度全要素生产率水平、各年度资本与劳动要素份额等变量及其变化情况,并测算了改革开放以来中国经济各阶段 TFP 增长及其子项目对实际经济增长的贡献、TFP 增长率与潜在增长率及经济波动的相关性。研究发现,1979~2011 年期间,对全要素生产率增长起主要作用的是技术进步,而技术效率的恶化对全要素生产率增长起着抑制作用,技术进步是各地区全要素生产率增长的主要支撑力量,中、西部相对东部地区的技术效率相对东部地区的持续恶化,是导致中、西部与东部的全要素生产率增长差距扩大的主要原因。随着资本对中国经济增长贡献的增大,许多地区的 TFP 增长率甚至绝对水平下降,特别是纯技术效率恶化,经济增长日益依靠不断扩大的资本投入。TFP 增长的波动与 GDP 的波动高度相关,而 TFP 增长的长期趋势与资本增长率的长期趋势互补,分别与 GDP 的长期趋势即潜在增长率保持一定程度的相关性。由于 2008 年以来,许多省份的潜在增长率开始下降,资本对经济增长的推动作用逐渐减弱,只有通过制度改革、技术研发等方式提升技术水平,优化资源配置,不断提升 TFP 增长水平,才能保持经济的长期持续增长。

关键词:全要素生产率 Malmquist 指数法 经济增长 经济波动

JEL 分类号:D24 O47 O53

一、引言

中国经济经历了长达三十年的持续增长,经济年均增长 9.8%。这一高经济增长奇迹的背后,是中国资源配置机制转变主导下的经济结构变革:20 世纪 80 年代是农业部门的结构调整,农业和乡镇工业的发展推动了经济增长,这一阶段中国的经济增长和全要素生产率增长均很快;90 年代则开始转向以外资带动下的制造业的发展为驱动力,这一阶段中国的经济增长仍然很快,但全要素生产率增长呈逐年下降的趋势(Sachs and Woo, 1997; Young, 2000; 谢千里等, 2001; 张军和施少华, 2003; Guillaumont and Hua, 2003; Zheng and Hu, 2004; 颜鹏飞和王兵, 2004; 郑京海和胡鞍钢, 2005; 孙琳琳和任若恩, 2005; 郭庆旺、贾俊雪, 2005)。进入二十一世纪后城市化成为了中国发展的主导力量,在城市化和工业化的双轮驱动下,经济增长呈现加速态势,增长率超过了两位数。但全要素生产率增长对中国经济增长是不是有重要作用,这一问题一直争论不断。有人认为中国经济增长的主动力是要素投入的积累,质疑中国经济高速增长是不是存在技术进步,并且否认中国经济增长中存在技术创新(Young, 1992, 1995, 2000; Krugman, 1994)。国内很多学者则认

* 张自然,中国社会科学院经济研究所,副研究员,经济学博士;陆明涛,中国社会科学院研究生院,博士研究生。本文得到国家社会科学基金重点课题“中国城市化模式、演进机制和可持续发展研究”(批准文号:12AJL009)和国家社科基金青年项目“政府行为与中国经济增长:比较经济发展视角的解读”(批准文号:12CJL027)资助。

为Krugman(1994)等低估了中国的TFP增长(郑玉歆,1999;郑京海和胡鞍钢,2005)。近些年来越来越多的国外学者认为,全要素生产率的增长对中国经济增长有着显著的贡献(Ezaki and Sun, 1999;Islam and Dai,2004;Bosworth and Collins,2008;Lee,2009;Ozyurt,2009;Brandt and Zhu, 2010)。

我们认为,由于中国经济的高度结构化性质,中国的全要素生产率增长存在着一定的阶段性与区域性,不同时期不同地区全要素生产率对于经济增长的贡献和作用方式是不同的,因此从分省数据才能得到更为准确细致的结论。更重要的是,制度变革与技术进步等会带来不同类型的TFP增长,因此有必要详细分解TFP增长的类型。我们通过重新测算现有数据以得到更为准确的省区市面板数据,采用非参数的Malmquist生产率指数法重新估算中国30个省区市^①1978~2011年间全要素生产率的增长情况,在此基础上测算TFP及其子项目对经济增长与波动的贡献与影响,并为中国近来经济面临的问题提出政策建议。

本文第二部分对全要素生产率研究进行了综述,第三部分是研究方法和数据处理,第四部分是TFP的分解及其趋势分析,第五部分是TFP增长对实际GDP增长的贡献分析,第六部分是TFP增长对潜在增长率与波动的影响,第七部分是结论。

二、全要素生产率研究综述

(一)全要素生产率研究方法综述

全要素生产率(TFP)是指各要素(如资本和劳动等)投入之外的技术进步(或技术效率变化)对经济增长贡献的因素,是产出量与投入量的比例或所有要素投入的某种加权平均,反映在经济增长贡献上,表现为不能由要素投入的增长来解释的产出增长部分。由于劳动生产率、资本生产率等单项指标容易产生交叉影响而难以反映生产效率的提高,全要素生产率剔除了要素规模作用,因而成为了衡量一个地区或行业经济运行状况、反映技术进步和技术效率等方面水平的综合指标。

目前对全要素生产率有着各种各样的不同解释,可以分为三种情况:(1)全要素生产率是技术变化的观点;(2)全要素生产率是免费午餐的观点;(3)全要素生产率是无知的观点。我们认为,全要素生产率主要体现了技术变化,当然也包含少量的“免费的午餐”部分。全要素生产率的核算方式,特别是增长核算法的“索洛余额”所测得的是“无知”的部分,但全要素生产率本身并不是“无知”的,全要素生产率更多地体现了技术的进步和技术效率的改善。

全要素生产率增长的核算方法主要有增长核算法和基于技术效率的前沿函数法。增长核算法包括索洛增长核算法、柯布-道格拉斯生产函数法、指数法和对偶法等,而前沿函数法则包括随机前沿分析法(SFA)和非参数DEA Malmquist指数法。增长核算法与柯布-道格拉斯生产函数法的缺点是,其技术进步为希克斯中性与资本和劳动产出弹性保持不变的假设可能与事实不符,现实表明技术进步也与政策、制度等因素有关。指数法与对偶法也尚未完全解决这一问题,因而随机前沿分析法和非参数DEA Malmquist指数法可能更为适用。

随机前沿分析法(SFA)是Farrell等人在索洛的基础上引入技术效率的测定方法,主要用来研究TFP的变动、技术效率和分配效率等(Coelli et al.,1998)。随机前沿分析方法可以分解出全要素生产率增长、技术进步和技术效率,确定生产函数以及资本和劳动的产出份额。随机前沿分析法需要假定特殊的函数形式,涉及参数函数的估计。由于随机前沿分析法(SFA)考虑了随机冲击的影响,所得结果较能反映长期经济规律。且随机前沿分析方法采用计量方法进行分析,具有经济理论

^① 为了更好地了解中国大陆各省区市的经济增长情况,将重庆和四川分开来考虑。西藏因缺少数据,暂不予考虑。由于统计标准的不一致和缺少相应年份的数据,中国的香港、澳门和台湾等地区在这里也不涉及。

基础,只要模型选择合适,其分析的结论政策导向意义比较明确,但缺点是模型或者数据的微小变动都对结果产生极大的影响。而 Malmquist 生产率指数法虽然没有对前沿结构进行设定,不会引起由于函数估计不准确而带来的系统性偏差,但是它没有考虑由于偶然、数据问题(如极端值)和测量误差等原因引起的随机误差项,也就是说 Malmquist 指数法对数据的准确性要求比较高。

Malmquist 指数最初由瑞典经济学和统计学家 Sten Malmquist(1953)提出,Caves 等(1982)首先将该指数应用于生产率变化的测算,此后与 Charnes 等(1978)建立的 DEA 理论相结合,在生产率测算中的应用日益广泛。Fare 等(1989)将 Malmquist 的思想应用到生产分析上,Fare 等(1994)建立了用来分析全要素生产率增长(TFPG)的 Malmquist 生产率指数,进而应用 Shephard 距离函数(Distance Function)将全要素生产率分解为技术进步(Technological Change)和技术效率变化。在实证分析中,研究者普遍采用 Fare 等(1994)构建的基于 DEA 的 Malmquist 指数。

(二)国内外对中国全要素生产率增长的研究

目前对中国全要素生产率的研究主要有以下三个方面:(1)对具体行业的全要素生产率的研究。这些研究主要集中于工业和农业,近些年开始出现针对服务业的研究。(2)对中国经济总量的全要素生产率研究。(3)对中国各省区市的全要素生产率的研究,可以分析全要素生产率增长、技术进步、技术效率和区域差距。

国内外学者采用多种 TFP 增长核算法对中国的全要素生产率增长情况进行研究。运用增长核算法来研究中国的技术进步的有以下文献:World Bank (1997)采用增长核算法分析中国 1978~1995 年间的的生产率数据,认为 1979~1995 年间 TFP 增长对中国 GDP 的贡献平均每年高达 43%。Woo(1998)采用增长核算法研究中国 1978~1993 年的经济数据后认为,1979~1993 年间的 TFP 增长在 1.1%~1.3%之间。沈坤荣(1999)研究中国 1978~1997 年的经济增长后认为,1979~1997 年间中国的 TFP 年均增长 3.9%,其对经济增长的贡献率为 37.8%。王小鲁(2000)通过其对 1952~1999 年间全国固定资本存量、人力资本存量和对劳动力数量的调整,使用生产函数模型对 1953~1999 年间的经济增长进行了计量分析,并据此计算了各生产要素、体制和结构变动因素在改革前和改革期间对经济增长的贡献后认为,中国 1979~1999 年的 TFP 增长为 1.46%,对经济增长的贡献为 17.6%^①。Lee(2009)采用增长核算法利用 29 省区市的面板数据分析了中国 1981~2007 年间的全要素生产率增长情况,其研究结果为其间中国 TFP 平均增长为 2.99%,其中 1981~1989、1990~1999 和 2000~2007 年间的 TFP 增长分别为 2.99%、3.80%和 1.99%。Lee(2009)认为中国 1993~2003 年间 TFP 增长的源泉是大学入学率的提高、科研条件的改善、FDI 的提高等。

采用柯布-道格拉斯(C-D)生产函数法的研究也很多。Wang and Yao(2001)采用 C-D 生产函数得到,1979~1998 年间中国 TFP 年均增长为 2.32%,TFP 增长对中国经济增长的贡献率为 23.9%。叶裕民(2001)分析了中国 26 个省区市数据后得出了中国 1979~1998 年间 TFP 增长为 4.5%,TFP 增长对经济增长的贡献率为 46.4%。Chow and Li(2002)运用 C-D 生产函数对中国 1979~1998 年 TFP 增长率的估计结果是 2.67%,TFP 增长对中国经济的贡献率为 28.9%;张军和施少华(2003)采用 C-D 生产函数研究中国 1978~1998 年间的的技术进步情况后认为,中国 1979~1998 年间的 TFP 增长为 2.8%,其对经济的贡献率为 28.9%。Zheng, Bigsten and Hu(2009)采用 C-D 生产函数对中国 1978~1993 年 TFP 增长速度的估计结果是 4.3%,TFP 增长对经济的贡献率高达 42.57%。Bosworth and Collins(2008)采用 C-D 生产函数研究中国 1978~2004 年间的全要素生产率增长情况后认为,其间中国的 TFP 增长平均为 3.6%,其中 1978~1993 年间 TFP 平均增长为 3.5%,

^① 按王小鲁(2000)的 TFP 增长和调整后的 GDP 增长率计算。其他研究中 TFP 增长对经济增长的贡献率均按各省区市的 GDP 平均增长率来换算。

1993~2004年间 TFP 平均增长为 3.9%。Brandt and Zhu(2010)采用 C-D 生产函数研究中国 1978~2007 年间的全要素生产率增长情况,其研究结果是其间 TFP 年均增长为 3.92%,其中 1978~1988、1988~1998 和 1998~2007 年间 TFP 增长分别为 4.19%、3.05%和 4.58%。

徐现祥和舒元(2009)基于对偶法对中国全要素生产率核算,认为对偶法得出的结果和增长核算法相近,并且对偶法核算 TFP 隐含要素按贡献分配、竞争性市场等。他们认为中国 1979~2004 年间的 TFP 增长为 2.5%,其对经济的贡献率为 25%。

采用 Malmquist 指数法研究中国全要素生产率增长的文献数量众多。Zheng and Hu(2004)采用规模报酬可变的 Malmquist 指数法研究后认为,中国 1979~2001 年间的 TFP 增长为 3.19%,TFP 增长的贡献率为 31.58%。颜鹏飞和王兵(2004)运用 DEA Malmquist 指数法测度了 1978~2001 年中国 30 个省(自治区、直辖市)全要素生产率增长情况后认为,其间中国 TFP 增长仅为 0.25%。郑京海和胡鞍钢(2005)选择规模报酬不变的非参数模型,借助中国省际数据用 DEA Malmquist 指数方法对 TFP 的增长率进行了分解,认为中国在 1978~1995 年经历了 TFP 的高增长期(4.6%,TFP 增长对经济的贡献率为 44.66%),而在 1996~2001 年经历了一个低增长期间(0.6%,TFP 增长对经济的贡献率仅为 6.1%)。郭庆旺和贾俊雪(2005)采用 Malmquist 指数法研究中国 1978~2004 年间的 TFP 增长情况后认为,1979~2004 年间中国的 TFP 增长仅为 0.89%。赵伟等(2005)采用 Malmquist 指数法对中国 1978~2003 年间的 TFP 增长进行研究认为,此间中国的 TFP 年均增长 2.4%,其对经济的贡献为 24.6%,其中 1980~2003 年间的 TFP 增长为-0.87%。岳书敬和刘朝明(2006)运用考虑人力资本的 Malmquist 指数法分析了我国 30 个省份 1996~2003 年的 TFP 增长后认为,其间 TFP 平均增长为 1.35%。章祥荪和贵斌威(2008)采用 Malmquist 指数法对中国 1978~2005 年间全要素生产率进行分解后得出,这一期间我国 TFP 平均增长率为 1.60%,对经济增长的贡献为 16.57%。

采用随机前沿分析法研究中国全要素生产率增长的文献相对要少,其中主要是针对具体行业研究。涂正革和肖耿(2005)运用随机前沿分析法利用 1995~2002 年期间中国大中型工业企业 37 个两位数工业行业的年度企业数据得出了大中型企业 TFP 年均增长率为 6.8%,并呈逐年上升趋势。吴延瑞(2008)应用随机前沿方法来检验中国近期的经济增长,认为全要素生产率的增长平均解释了 1993~2004 年间经济增长的约 27%。但该文将环境变量等许多变量加入到全要素生产率乃至技术效率的估计中,可能会由于一些冗余变量的存在使得全要素生产率及其分解值受到干扰而偏离真实值。

其他研究中国全要素生产率的文献有:Islam and Dai(2004)采用符合估计法(dual approach)对中国 1978~2002 年间的经济进行研究后认为,这一期间 TFP 增长为 2.26%,其中 1978~1984 年间 TFP 增长为 4.59,1984~1991 年间的 TFP 增长为负,为-0.61%,1991~2002 年间的 TFP 增长为 3.21%。Borenszten and Ostry(1996)认为中国 1979~1994 年间的 TFP 增长为 3.8%。Ezaki 和 Sun(1999)估计 1981~1995 年间中国 TFP 增长率大约在 3%~4%之间,TFP 增长对 GDP 的贡献大约为 40%。Young(2003)分析中国 1979~1998 年间的经济后认为,其间的 TFP 增长为 1.4,TFP 增长对中国经济的贡献率为 14.2%。Zheng(2005)采用 UNIDO 的数据分析中国 1978~2000 年的生产率情况得出 1979~1992 年间中国的 TFP 年均增长 1.5%,1993~2000 年间 TFP 年均增长为-0.8%。Ozyurt(2009)估计 1993~2005 年间 TFP 增长 2.95%,TFP 增长对中国 GDP 的贡献为 33%。

国内外研究者对中国 TFP 增长估计结果不同。其原因一是数据来源的不同,包括数据处理方式的不同,固定资本存量(初始固定资本存量、折旧率和固定资产投资价格指数)和 GDP 平减指数的不同。原因之二是 TFP 核算方法的不同:有索洛的增长核算法(包括柯布-道格拉斯等生产函数

法,对偶法)、指数法、随机前沿分析法和非参数的 DEA Malmquist 指数法等,其他有复合估计法、HP 滤波法等。其他原因还有研究的地区、行业 and 时期的不同,市场条件和技术进步的假设不同(如技术进步为希克斯中性)等。

国外文献运用增长核算法(包括 C-D 生产函数方法)的比较多,而国内文献则运用 Malmquist 指数法研究中国的全要素生产率增长情况的比较多,当然也有使用增长核算法的。通过增长核算法(包括 C-D 生产函数方法、对偶法)得出的 TFP 增长比 Malmquist 指数法的结果普遍偏高。之所以国外学者用增长核算法(尤其是 C-D 生产函数),是因为西方发达国家已经是完全的市场经济,技术进步处于希克斯中性状态,按照规模报酬不变,资本和劳动的份额确定后就可以得出全要素生产率增长。但中国 1978 年才开始改革开放,是一个从计划经济逐步向市场经济过渡、处于经济转型的国家,总量生产函数还不完全符合增长核算法的条件(市场非完全竞争,技术进步为非中性,并且不一定是规模报酬不变),完全照搬西方的增长核算方式来研究中国的全要素生产率增长可能不符合中国经济发展的实际,从越来越多的中国国内学者利用 Malmquist 指数法来研究中国的全要素生产率增长情况就可以看出这一点。

三、研究方法和数据处理

(一)研究方法

增长核算法(包含 C-D 生产函数法和对偶法)和指数法,要求市场完全竞争、规模报酬不变、技术进步为希克斯中性,且不能将全要素生产率增长分解为技术进步和技术效率变化。由于中国处于从计划经济转向市场经济的转型阶段,20 世纪 90 年代前中国经济并不符合完全竞争市场、规模报酬不变和技术进步为希克斯中性等条件。比如一些研究者采用索洛增长核算法研究中国的全要素生产率增长时假定资本和劳动的产出弹性分别为 0.6 和 0.4 就值得商榷;在 90 年代之前,资本和产出的弹性并不按 0.6 和 0.4 分配,1992 年后,中国的资本和产出弹性才大致为 0.6 和 0.4。用柯布-道格拉斯生产函数法将资本和劳动的产出弹性之和设定为 1 也存在类似的问题。因此本文不考虑使用增长核算法(含对偶法)、C-D 生产函数法和指数法来研究中国的全要素生产率增长。

本文要研究中国改革开放 31 年来中国 30 个省区市的全要素生产率增长情况,中国处于经济转型期,时间跨度大,涉及到的省份众多,各省份间发展不均衡,很难用统一的生产函数来描述,因此我们不考虑用随机前沿分析法来研究中国的全要素生产率增长情况。

非参数 DEA Malmquist 生产率指数法是用数学规划的方法进行分析,无须对生产函数和无效率项的分布进行假设,没有规模报酬不变、资本和劳动产出弹性相关限制,也不需要参数进行估计,无须考虑投入产出价格,在存在价格扭曲的情况下仍然适用;生产力指数构建无须考虑诸如成本最小化或利润最大化假设,在经济单位行为未知的情况下仍然适用;生产力指数的可分解性,有利于全要素生产率增长的来源的深化分析;也不需要市场竞争状况做出假设,它使用数据包络分析的方法构建出最佳实践面,同时允许技术非效率的存在,并且是确定性分析方法,不考虑随机冲击的影响,其好处是所分析结果比较稳定,当数据调整时,只是相关年份会进行变化,其他部分则保持不变。由于 Malmquist 指数法在基于中国省份面板数据应用的普遍性,适合用于中国这样处于经济转型的国家,我们采用 Fare 等(1994)构建的基于 DEA 的 Malmquist 指数法来分析中国 30 个省区市的全要素生产率增长情况。

在假设规模报酬不变(CRS)的条件下,Malmquist 指数测度了在时期 t 的技术条件下,从时期 t 到 $t+1$ 的技术效率的变化。从 t 时期到 $t+1$ 时期,度量全要素生产率增长 TFP 的 Malmquist 指数:

$$M_{i,t+1}(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \underbrace{\frac{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | C)}{D_i^t(x_t, y_t | C)}}_{TEC_i^{t+1}} \cdot \underbrace{\left[\frac{D_i^t(x_{t+1}, y_{t+1} | C)}{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | C)} \cdot \frac{D_i^t(x_t, y_t | C)}{D_i^{t+1}(x_t, y_t | C)} \right]^{1/2}}_{TP_i^{t+1}} \quad (1)$$

式(2)中下标 i 表示是第 i 个单位或者地区, (x_{t+1}, y_{t+1}) 和 (x_t, y_t) 分别表示第 $t+1$ 期和第 t 期的投入和产出向量。 $D_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ 和 $D_i^t(x_t, y_t)$ 代表以第 t 期的技术表示(即以第 t 期的数据为参考集)的 $t+1$ 期或第 t 期的技术效率水平或生产点的距离函数; $D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ 和 $D_i^{t+1}(x_t, y_t)$ 表示以 $t+1$ 期的技术表示(即以第 $t+1$ 期的数据为参考集)的第 $t+1$ 期或第 t 期的技术效率水平或生产点的距离函数。当 $M_{i,t+1}$ 大于 1 时,说明从 t 时期到 $t+1$ 时期全要素生产率 TFP 是增长的;反之则是衰退的。

式(2)将 Malmquist 指数表示为 TEC 和 TP 的乘积形式:

$$M_{i,t+1}(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = TEC_i^{t+1} \times TP_i^{t+1} \quad (2)$$

其中第一部分 TEC_i^{t+1} , 是生产相对效率变化指数, 表示从 t 到 $t+1$ 期的技术效率变化程度, 也称为“追赶效应”或者“水平效应”, 它衡量决策单位生产靠近当期生产前沿边界的程度。当 $TEC_i^{t+1} > 1$, 表明决策单位的生产更接近生产前沿边界, 相对技术效率有所提高; 反之表示技术效率下降。第二部分 TP_i^{t+1} 为从 t 期到 $t+1$ 期生产技术变动值的几何平均数, 即从 t 到 $t+1$ 期的技术进步, 代表两个时期内生产前沿边界的移动, 称为“增长效应”。 $TP_i^{t+1} > 1$ 表示技术进步; 反之表示技术衰退。

在假设规模报酬可变(VRS)的条件下, Fare 等(1994)将规模报酬不变(CRS)下的技术效率(TEC)分解为 VRS 下的纯技术效率指数(PEC)和规模效率指数(SEC)的乘积, 如式(3):

$$\begin{aligned} TEC_i^{t+1} &= \frac{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | C)}{D_i^t(x_t, y_t | C)} = \frac{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | C)/D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | V)}{D_i^t(x_t, y_t | C)/D_i^t(x_t, y_t | V)} \times \frac{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | V)}{D_i^t(x_t, y_t | V)} \\ &= \underbrace{\frac{SE_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{SE_i^t(x_t, y_t)}}_{SEC_i^{t+1}} \cdot \underbrace{\frac{D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1} | V)}{D_i^t(x_t, y_t | V)}}_{PEC_i^{t+1}} \\ &= SEC_i^{t+1} \times PEC_i^{t+1} \end{aligned} \quad (3)$$

(二)数据来源及处理

各省区市国内生产总值来自历年《中国统计年鉴》和各省区市统计年鉴各期, 其中重庆 1978~1996 年的 GDP 来源于《重庆统计年鉴》1991~2009 年各期。各省区市的劳动投入数据来源于中国统计局网站。各省区市固定资产存量相关数据来源于历年《中国统计年鉴》、历年各省区市统计年鉴、《新中国五十年统计资料汇编(1949~1999)》、《新中国 55 年统计资料汇编》和《中国国内生产总值核算历史资料(1952~2004)》等。

1. 产出数据

产出数据采用各省区市的国内生产总值 GDP。由以 1978 年为基期的各省区市 1978~2011 年的国内生产总值指数和当年 GDP 可以得到以 1978 年为基期的不变价格国内生产总值 GDP。

2. 劳动投入

在全要素生产率分析中, 投入数据应当是一定时期内要素提供的“服务流量”, 它不仅取决于要素投入量, 而且还与要素的利用效率、要素的质量等因素有关。劳动投入有如下三种指标: (1) 劳动者报酬; (2) 总劳动时间, 通过平均劳动时间乘以就业人数取得; (3) 劳动者人数, 通常采用就业人数。理想的劳动投入指标应能既反映劳动投入的数量, 也要能反映劳动投入的质量。从这个角度来说, 劳动者报酬是比较理想的指标。如果一个国家或地区产业结构相对成熟, 就业市场化程度很高, 劳动的供给和需求保持着较为稳定的关系, 劳动报酬完全由劳动的数量和质量决定。但劳动者报酬存在变量的选择和数据采集的问题, 还存在如何才能准确反映价格调整的问题。作为劳动投

入,总劳动时间比劳动者人数统计得更细,也更准确,但也不能反映劳动的质量。同时我们国家统计数据并没有劳动小时数的统计,有部分研究者用抽样调查的方式获取劳动时间,其结果可能比采用劳动人数更不准确。因此多数研究选用劳动者人数即就业人数作为劳动投入。这是因为它能够简明直接地体现劳动投入量的规模,不存在价格调整的问题,统计数据也较容易获得。劳动投入采用中国 30 个省区市 1978~2011 年末就业人口数。

3. 资本投入

资本投入应该采用资本服务值,是一个流量的概念。资本投入量为直接或间接构成生产能力的资本存量,它包括直接生产和提供各种物质产品和劳务的各种固定资产和流动资产,也包括为生活过程服务的各种服务和福利设施的资产。但由于资本的使用者往往是资本的所有者,不存在一个市场化的资本租赁价格对资本的实际使用进行准确地度量。因此通常的做法是用资本存量数据替代资本的流量数据。目前测量资本存量的通用方法是永续盘存法(PIM)。永续盘存法是对历年投资形成的固定资产进行重估价后,根据所选折旧方式来确定某个资本消耗,按逐年推算的方法计算历年的资本存量总额。对中国的固定资本存量进行的估算比较典型的有贺菊煌(1992)、邹至庄(Chow, 1993)、王小鲁和樊纲(2000)和吴延瑞(Wu, 2003)。

本文也采用永续盘存法来计算固定资产存量,计算方法是将第 i 省区市的第 t 年的固定资本存量表示为:

$$K_{it} = K_{i,t-1}(1-\delta) + I_{it} \quad (4)$$

其中 I_{it} 是第 i 省区市第 t 年的当年新增固定资产投资, K_{it} 是第 i 省区市第 t 年的固定资本存量, δ 是折旧率。

固定资本存量的确定涉及到基年固定资本存量、折旧率、新增固定资产投资和固定资产价格指数等几个方面。

1978 年全国的固定资本存量利用 1952~1978 年的固定资本形成指数,新增固定资产投资和 1952 年的固定资本存量得到并换算成 1978 年价格^①。各省区市的以 1978 年为基期的固定资本存量由 1978 年的全国固定资本存量按当年各省区市占全国全社会固定资产投资的比来确定,把各省区市的全社会固定资产投资总额按照全国的全社会新增固定资产投资与全社会固定资产投资总额之比换算成各省区市的全社会新增固定资产投资。

通过各省区市与全国的国内生产总值指数的比乘以全国的固定资产价格指数(均以 1978 年为基期)可以得到各省区市以 1978 年为基期的固定资产价格指数,再将各省区市以 1978 年为基期的固定资产价格指数换算成以上一年为 100 的固定资产价格指数,得到 1991 年以前各省区市的固定资产投资价格指数。各省区市 1991 年后的固定资产价格指数直接引用《中国统计年鉴 2012》中各省区市的固定资产价格指数,再将 1978~2011 年的固定资产价格指数换算成以 1978 年为基期的固定资产价格指数。

由于中国法定残值率为 3%~5%,且现有文献中一般选择折旧率为 5%,本文也选取折旧率为 5%。

由各省区市 1978 年的固定资本存量、全社会新增固定资产投资、以 1978 年为基期的固定资产价格指数和折旧率,按照永续盘存法式(4)就可以计算出 30 个省区市 1978~2011 年以 1978 年为基期的固定资本存量。

^① 1952~1990 年间的全国的新增固定资产投资和固定资本形成总额之间的比约为 1,因此可以利用固定资本形成指数来代表固定资产价格指数。

四、TFP 的分解及其趋势分析

我们首先关注中国整体经济的全要素生产率增长情况。根据中国 30 省区市 1978~2011 年的面板数据,利用 Coelli(1996)年给出的数据包络分析软件包 DEAP 计量软件,对中国各省区市的经济进行全要素生产率的计算与分解,我们就能得到 1979~2011 年中国各省市区的 Malmquist 生产率指数,包括 TFP 指数、技术效率变化(TEC)、技术进步(TPC)及进一步细分的纯效率指数、规模效率指数。

(一)中国全要素生产率增长的变动

我们将 30 个省区市的 TFP 年增长率进行简单平均,得到全国 TFP 平均增长率(参见图 1)。这一结果与通过经济总量得到的全要素生产率增长趋势基本一致,但结果要稍低一些^①。考虑到通过经济总量数据得到的 TFP 增长只能反映技术进步,而不能反映技术效率变化情况,用各省区市的平均 TFP 增长结果来反映中国的 TFP 增长情况可能更为客观。

从全国来看,1979~2011 年间中国全要素生产率年均增长率为 2.3%,其增长轨迹如图 1 所示。可以看出,改革开放以来,TFP 年增长率波动较大,最高点为 1992 年的 7.8%,最低点为 1986 年的-3.3%。与其他研究相比,本文中国全要素生产率增长的结果接近已有研究相近阶段的 TFP 增长的平均水平。本文得出的 1979~1998 年间的 TFP 平均增长率为 2.41%,略高于 Wang and Yao (2001)这一期间的 2.32%,低于 Chow and Li(2002)在 1979~1998 年间的 2.68%,较张军与施少华(2003)发现 1978~1998 年的中国平均 TFP 增长率为 2.8%要低,但高于 Young(2003)在 1979~1998 年间的 1.4%和孟令杰等(2004)在 1979~1998 年间的 0.84%。在 1979~1995 和 1996~2001 年间本文的中国 TFP 平均增长分别为 2.76 %和 0.42 %,比郑京海等(2005)认为的 1978~1995 年间为

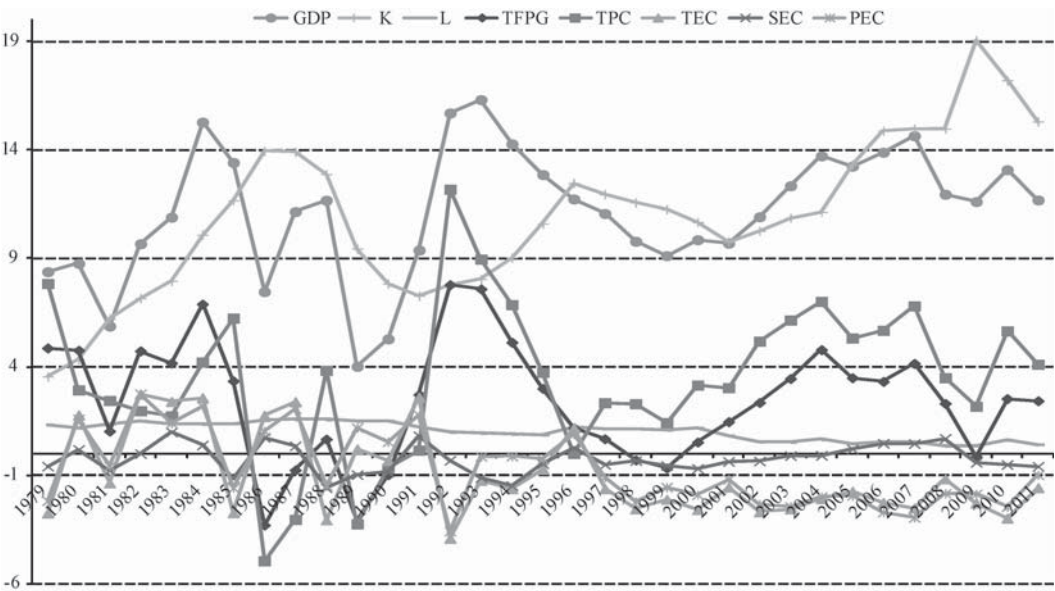


图 1 中国各省市 GDP、各要素和 TFP 及子项目平均增长

注:GDP、K、L 表示国内生产总值、固定资本存量、就业人数增长率,TFPG、TPC、TEC、SEC、PEC 分别表示全要素生产率增长、技术进步、技术效率变化、规模效率变化、纯技术效率变化,单位:%。

^① 可以参考《宏观经济蓝皮书-中国经济增长报告(2009~2010)》中的《中国全要素生产率增长核算 1978~2008》一文。

4.6%要低,但比他们在 1996~2001 年的 0.6%要略高。因此,本文所得到的数据是可靠的。

Malmquist 指数还可分解为技术效率变化(TEC)和技术进步(TPC)两个部分。我们将这两部分叠加到图 1,以便与 TFP 增长率进行比较。由图 1 可见,TFP 和 TPC 表现出高度的相关性,两条曲线的波动时间相当重合,只是 TPC 曲线的震荡更大。这也表明,TFP 的增长主要是依靠技术进步得以实现的。从年均水平来看,技术进步年均增长 3.4%,而技术效率年均变化为-1.1%,对全要素生产率增长起主要作用的是技术进步,而技术效率恶化对技术进步起着抑制作用,从而降低全要素生产率的增长。同时,技术效率变化(TEC)表现出与 TFP 和 TPC 基本相反的变化态势,但其波动要小很多。从水平来看,1989 年前中国各省区市平均技术效率变化波动比较频繁,但技术效率总体处于改善状态。1991 年后技术效率基本处于恶化状态。

进一步,DEAP 软件还能将技术效率变化分解为纯技术效率指数(PEC)与规模效率(SEC)指数,仍然叠加到图 1 与 TFP 增长率进行比较。大致可以看出,纯技术效率指数与技术效率变化曲线基本重合,1979~2011 年间中国各省区市的纯技术效率变化趋势是每年以-0.80%的速度下降。而规模效率指数变动平均为-0.30%,1997 年前规模效率变化上下波动,1997~2004 年间规模效率变化基本处于恶化状态,但 2005 年后,规模效率变化大部分处于改善状态。

(二)分地区全要素生产率的差异与变动

DEAP 软件直接给出了 1979~2011 年间按省区市的 TFP 指数分解,我们可计算出各省区市 1979~2011 年间的 TFP 指数及子项目均值(表 1)。从计算结果来看,改革开放以来,我国全要素生产率增长呈现出突出的区域不平衡现象。若将全国省市区分为东部、中部和西部三个地区,则全要素生产率增长最快的是东部地区,TFP 平均增长年均为 4.00%,其中尤以上海发展最为迅速,达 6.40%,其中技术进步 6.40%,而技术效率变动 0.00%。处于第二位的是中部地区,年均 TFP 增长 1.65%,中部 TFP 对经济增长的贡献仅为 15.88%。处于最后的是西部地区,年均 TFP 增长为 1.16%,西部 TFP 增长对经济增长的贡献仅为 11.18%。

进一步比较全要素生产率的子项目,可以发现 TFP 增长不平衡的主要原因。我国东、中、西部地区的技术进步分别为 4.27%,3.02%和 2.85%,技术进步本身差别并不是特别显著。

比较各省区市的技术效率能得到许多有用信息。1978~2011 年间,各省区市中上海的技术效率最高为 100%,江苏的技术效率处于第二位约为 99.03%。1978~2011 年间,各省区市平均技术效率在 38.50%到 100%,全国平均水平为 66.7%,而 2/3 左右的省份低于均值,这表明我国各地区省市区技术效率差异非常大。从地区分布来看,技术效率较高的省份主要集中在东部地区,如上海、江苏、广东等省市区,中部地区效率相对较低,效率最低的则是西部地区省份。东部地区的平均技术效率(78.6%)大于中部地区(63.8%),西部地区技术效率最低(57.0%)。东部地区与中西部地区技术效率相差仍然比较大,区域间存在不平衡的状况。这也与经济发展的实际情况一致。从变动趋势来看,中国的技术效率平均每年以-1.1%的速度从 1978 年的 71.2%下降到 2011 年的 52.2%,这表明中国技术效率在逐渐恶化。这种恶化趋势在东、中、西部地区都有反映,东部地区的技术效率平均每年以-0.26%的速度从 76.7%下降到 70.8%,中部地区以年均-1.33%的速度从 69.5%下降到 44.3%,而西部地区则以年均-1.63%的速度从 66.8%下降到 39.4%。西部地区的技术效率的下降速度大于中部,中部地区的技术效率的下降速度大于东部地区。这一恶化的结果是东部与中、西部地区技术效率差距显著扩大,1978 年东部地区技术效率比中部地区高 10.32%,比西部高 14.72%,中部地区比西部高 3.99%,而 2011 年东部地区技术效率比中部地区高 60.06%,比西部地区高 79.94%,中部地区比西部高 12.42%。因此,中、西部相对东部地区的技术效率持续恶化导致中、西部与东部的全要素生产率增长差距扩大。因此,我们可以得出结论,支撑中国全要素生产率增长的主要是技术进步,而东、中、西部技术效率恶化均对全要素生产率增长起着抑制作用。

进一步考虑各地区纯技术效率变化与规模效率,可以发现,1979~2011 年间,东部地区纯技术效率变化略有下降,为-0.09%,而中部和西部地区的纯技术效率均出现较大的下降,分别为-1.33%、-1.07%,而东、西部规模效率分别以-0.15%和 -0.55%的速度下降,中部规模效率增幅为 0.00%。说明从 1979~2011 年间,规模效率对东部、西部均对技术效率起着一定程度的抑制作用,但中部地区规模效率平均变化不大。但在 2005~2011 年,东、中和西部地区的规模效率都得到了一定的改善。

表 1 中国分区 TFP 指数及分解(1979~2011 年)

地区	编号	TFP 指数	技术效率变化	技术进步	纯技术效率指数	规模效率指数	地区	编号	TFP 指数	技术效率变化	技术进步	纯技术效率指数	规模效率指数
北京	1	1.023	0.989	1.034	0.989	1.000	河南	16	1.010	0.990	1.020	0.989	1.001
天津	2	1.030	0.995	1.036	1.002	0.993	湖北	17	1.036	0.997	1.039	0.998	1.000
河北	3	1.033	0.990	1.043	0.990	1.000	湖南	18	0.998	0.983	1.016	0.983	1.000
辽宁	6	1.033	0.988	1.045	0.990	0.999	中部平均		1.017	0.987	1.030	0.987	1.000
上海	9	1.064	1.000	1.064	1.000	1.000	内蒙古	5	1.033	0.993	1.040	0.993	1.001
江苏	10	1.036	0.996	1.040	1.000	0.996	广西	20	0.983	0.971	1.013	0.971	1.000
浙江	11	1.039	1.005	1.034	1.005	1.000	重庆	22	0.987	0.973	1.015	0.974	0.999
福建	13	1.036	1.000	1.036	1.000	1.000	四川	23	1.015	0.988	1.027	0.983	1.005
山东	15	1.039	0.998	1.041	0.997	1.001	贵州	24	0.999	0.990	1.009	0.993	0.997
广东	19	1.058	1.013	1.045	1.010	1.003	云南	25	1.001	0.988	1.013	0.990	0.998
海南	21	1.049	0.997	1.052	1.007	0.991	陕西	26	1.024	0.996	1.028	0.997	0.999
东部平均		1.040	0.997	1.043	0.999	0.998	甘肃	27	1.013	0.988	1.026	0.991	0.997
山西	4	1.033	0.987	1.047	0.987	0.999	青海	28	1.014	0.969	1.047	1.000	0.969
吉林	7	1.036	0.991	1.046	0.991	0.999	宁夏	29	1.020	0.977	1.044	1.000	0.977
黑龙江	8	1.026	0.982	1.045	0.982	1.000	新疆	30	1.039	0.988	1.052	0.990	0.998
安徽	12	1.007	0.990	1.017	0.990	1.000	西部平均		1.012	0.984	1.029	0.989	0.995
江西	14	0.986	0.974	1.012	0.974	1.001	全国平均		1.023	0.990	1.034	0.992	0.997

五、TFP 对实际 GDP 增长的贡献分析

(一)中国整体经济的 TFP 增长阶段分析

按照 TFP 增长的趋势,可以把 1979~2011 年间的 TFP 增长分成如下五个阶段(见表 2),这一阶段划分和中国经济增长的阶段基本一致。

1.1979~1984 年:TFP 增长上升阶段

这一阶段 TFP 增长为 4.28%,TFP 增长对 GDP 的贡献为 43.53%。对 TFP 增长起主要作用的是技术进步,为 3.48%,技术效率年均改善 0.80%。技术效率的改善对技术进步起补充作用,从而导致全要素生产率更快地增长。技术效率改善中,主要是纯技术效率改善,纯技术效率变化为 0.75%,同时规模效率则对技术效率起着一定的促进作用,为 0.03%。

2.1985~1992 年:中国 TFP 不稳定增长阶段

1985~1992 年间 TFP 增长为 0.71%,TFP 增长对 GDP 的贡献为 7.57%。技术进步为 1.28%,技

表 2 中国 TFP 分阶段分解情况

年份指标	技术效率变化	技术进步	纯技术效率变化	规模效率变化	TFP 增长	TFP 贡献率
1979~2011	-1.10	3.40	-0.80	-0.30	2.30	21.16
1979~1984	0.80	3.48	0.75	0.03	4.28	43.53
1985~1992	-0.46	1.28	-0.08	-0.41	0.71	7.57
1993~1999	-1.29	3.64	-0.69	-0.60	2.30	20.48
2000~2007	-2.24	5.60	-2.27	0.03	3.21	30.67
2008~2011	-2.30	3.97	-1.80	-0.50	1.57	16.93
2000~2011	-2.20	4.82	-2.09	-0.11	2.49	23.77

注:单位为%。

术效率年均恶化了-0.46%。技术进步超过了技术效率恶化,从而全要素生产率增长。技术效率中,纯技术效率年均恶化了-0.08%,规模效率变化则年均恶化了-0.41%。这一阶段又可以进一步分为 TFP 下降和 TFP 上升时期。

1985~1989 年:TFP 下降时期。1985~1989 年间 TFP 增长为-0.72%,TFP 增长对 GDP 的贡献为-7.78%。技术效率年均改善-0.36%,技术进步则为-0.28%。技术的退步和技术效率的恶化,导致全要素生产率下降。技术效率中,主要是纯技术效率改善,纯技术效率变化为 0.16%。规模效率变化则对技术效率变化起着抑制作用,为-0.56%。

1990~1992 年:TFP 上升时期。1990~1992 年间 TFP 增长为 3.10%,TFP 增长对 GDP 的贡献为 32.02%。对 TFP 增长起主要作用的是技术进步,技术进步了 3.87%,技术效率变化为-0.63%。技术进步超过了技术效率的下降,从而促进了全要素生产率增长,说明这一阶段技术效率改善乏力。技术效率变化中,纯技术效率变化为-0.47%,规模效率变化为-0.17%。

3.1993~1999 年:TFP 增长回落阶段。虽然这一阶段 TFP 增长一直在下降,但这一阶段 TFP 年均增长仍然有 2.30%,TFP 增长对 GDP 的平均贡献为 20.48%。对 TFP 增长起主要作用的是技术进步,技术进步了 3.64%,技术效率变化为-1.29%。技术进步超过了技术效率的下降,全要素生产率得以增长。这一阶段技术效率改善乏力,已呈恶化状态。技术效率变化中,纯技术效率变化为-0.69%,规模效率变化为-0.60%,均对技术效率改善起着抑制作用。

4.2000~2007 年:TFP 相对稳定增长的阶段。这一阶段 TFP 增长达到了 3.21%,其主要原因是技术进步率达到了 5.6%,为历史最高水平,但技术效率变化为-2.24%,抑制了技术进步。技术效率变化中,纯技术效率变化为-2.27%,规模效率变化为 0.03%。

5.2008~2011 年:TFP 结构性下降阶段。这一阶段 TFP 有大幅回落,仅为 1.57%,虽然技术进步仍保持了 3.97%的水平,但技术效率变化也高达-2.30%的水平。且从技术效率变化的分指标看,纯技术效率变化与规模效率变化均为负值,分别为-1.8%和-0.50%。

(二)中国经济各阶段 TFP 变动的原因

由于 TFP 度量了包括除生产要素投入之外的所有其他因素的作用,引起中国经济 TFP 波动的原因则既包括了由 TP 所衡量的生产技术进步,也包括了由制度/政策、生产组织方式与资源配置方式等决定的技术效率。对于中国而言,我们很容易找到引起表 2 所示的技术进步参数变动的原因。例如,宏观调控政策导致的资源配置方式发生的变化,可能是引起中国经济各阶段 TFP 变动的一个重要原因。改革开放以来,中国一共进行了五次控速降温的宏观调控,时间段分别是 1979~1981 年;1985~1986 年;1989~1990 年;1993 下半年~1996 年;2003 下半年~2005 年,这和中国

相应阶段的 TFP 增长的下降惊人的吻合。下面我们分阶段分析 TFP 变动的主要原因。

1.1979~1984 年:TFP 增长上升阶段

这一阶段全要素生产率快速增长最重要的原因可能是当时的经济体制改革带来了生产技术的进步与资源配置的优化。首先,家庭联产承包责任制的实行提高了农业生产劳动力配置的效率,提高了农民运用于改进农业生产技术的积极性,从而提高了农村生产力水平。这一阶段产业结构变动的显著特点是第一产业占国民生产总值的比重迅速上升。1984 年,第一产业的比重达到 32%,比 1978 年的 28%提高了 4 个百分点。同期第二产业下降了 5 个百分点,第三产业只上升了 1 个百分点。这说明中国农村和农业改革极大解放了农业生产力,推动了第一产业的发展,资源配置向第一产业的倾斜。其次,农业生产力水平的提高造就了大批农村富余劳动力,促进了非农产业的兴起,乡镇企业得到迅猛发展,使经济结构得以优化,从而进一步促进了整个经济效率的提高。再次,城市工商企业放权让利的改革也在一定程度上赋予了企业一定的生产自主权,促进了工业企业生产技术与生产效率的改善。在这一时期,纺织轻工等消费品工业也取得了很大发展,满足了市场需要,但重工业处于调整之中。最后,个体经济的发展获得了合法的地位,市场配置资源的能力逐渐得到建立和发展。从 1978 到 1984 年,个体经济的存在和发展逐渐得到许可。1982 年通过的《中华人民共和国宪法》规定“在法律规定范围内的城乡劳动者个体经济,是社会主义公有制经济的补充。国家保护个体经济的合法的权利和利益。国家通过行政管理,指导、帮助和监督个体经济”,个体经济由此获得了合法的地位。这种在国有经济外部率先推进的“外线发展战略”极大地促进了非国有经济的发展,并促进了整个国民经济的快速增长。

2.1985~1992 年:中国 TFP 增长不稳定阶段

这一时期中国经济处于一个调整期,由于农业经济体制改革带来的资源配置效率已经到位,农业生产效率缺乏进一步改善的条件。乡镇企业发展速度明显放慢,技术进步缓慢,对 GDP 的贡献明显降低,同时吸纳农业剩余劳动力的能力也趋于减弱。以 1984 年 10 月《中共中央关于经济体制改革的决定》为标志,中国经济体制改革开始由农村转向城市,改革在城市经济生活的各个层次上展开,但包括价格双轨制改革、企业经营体制改革在内的各种改革似乎并没有起到优化资源配置的作用,而是调动了大量资本进入生产,经济增长率与 TFP 增长率明显拉开差距,这表明经济增长主要由要素投入(主要是资本)推动。大量资本包括外资投入到经济中,使得经济出现了局部投机与过热,随后的治理整顿措施又使得企业信贷资金不足,难以投入资源进行技术进步,从而抑制了技术进步。同时,双轨制造成大面积寻租行为,引发社会不满,也损害了生产的组织效率,这些因素综合在一起,造成 TFP 增长乏力。但 1989 年后,随着政治与社会逐渐稳定,经济增长与 TFP 都得到了超高速增长,并于 1992 年达到了中国经济增长的最高峰。

3.1993~1999 年:TFP 增长回落阶段

由于 1992 年来经济出现投资泡沫与经济过热现象,政府实行了软着陆的宏观调控政策,在短期使得经济增长和 TFP 增长都逐渐回落。同时,中共十四大提出建设社会主义市场经济,并提出了明确的改革目标与战略部署,从而由自发改革转变到自觉改革,从帕累托改进型的普惠式改革转向了带有利益再分配性质的改革,如财政体制改革、国有企业减员增效改革等,导致生产中的技术进步大幅下滑,从而导致了 TFP 的下降。

4.2000~2007 年:TFP 增长相对稳定阶段

这一阶段是中国经济城市化、工业化双引擎带动经济高速增长的阶段,也是中国快速融入全球分工格局成为世界工厂的重要阶段。城市化水平快速提高,2008 年城市化率为 45.68%,年均增长 1.21 个百分点。近七年的城市化率增长速度大大超过了上个世纪八十年代、九十年代的增长速

度。中国各种发展资源快速向城市集中,城市化水平的提高直接提升了第三产业对经济增长的贡献度和产业的效率,通过城市的“规模经济”推动城市的快速膨胀并进而拉动经济增长。同时,2001 年中国加入 WTO,中国前期积累下来的资本和劳动力供给结合产生的巨大产能迅速被全球市场所吸收,出口成为中国经济增长的重要引擎。在国外市场需求与外资企业示范的双重影响下,企业生产技术水平迅速得到提高,生产要素配置得到改善,从而使得中国经济 TFP 稳步提升,造就了这一时期中国经济的傲人成绩。

5.2008~2011 年:结构性减速阶段

2008 年爆发的美国次贷危机和随后的欧洲主权债务危机重挫了中国的出口,中国经济增长率大幅下降。相应地,由于出口受阻,经济中生产技术与配置效率也都有所下降。虽然中国政府采取了各种经济政策应对外来冲击,但即便是四万亿支出的财政政策也收效甚微,技术进步有限,技术效率反而有下降,导致 TFP 增长乏力,直至 2011 年才有所好转。更重要的是,此次经济减速暴露了经济中存在的许多结构性问题,如国有企业与民营企业在资金可得性上的巨大差异,导致资本配置的无效率,从而使得技术效率乃至 TFP 增长水平难以上升。

(三)各阶段地区经济增长与 TFP 变动态势

从各地区情况来看,TFP 增长呈现出高度的地区不平衡与时间演化的特征。一方面,同一年度各地区 TFP 增长有着较大的不同,东、中、西部地区差异明显;另一方面,各年度全国各地区 TFP 增长率的分布情况也有较大差异,不同时期有不同省市区/地区保持最高/最低的增长率。我们同样根据上面的阶段性分析计算出各地区在五个阶段的 TFP 增长率、TPC 和 TEC 增长率(参见附表 1),现将有关情况概述如下:

第一阶段(1979~1984 年):虽然从总计上看,东部地区总体比中西部地区快,但这一阶段 TFP 增长最快的省份并非北京、上海,而是浙江、福建、湖北、河南、安徽等地,这些地区大都有着较大规模的农业,因而农村经济体制改革与乡镇企业的发展很容易就给当地带来了较快的经济效率的改善。从 TFP 的细分项目来看,这些增长最快的省份都拥有较高的 TEC 增长率水平(3%以上),另有许多中西部省份也保持了相当高水平的 TEC 增长率水平,贵州甚至达到了 6%,这充分表明,以农村经济体制改革为代表的改革开放政策显著优化了经济资源的配置与经济效率的发挥。与此同时,以上海为龙头的一大批省市区保持了高速的技术进步(4%以上),这也表明改革开放政策调动了生产者的积极性,提高了总体的生产技术水平。

第二阶段(1985~1992 年):与前一阶段各省份普遍增长的乐观形势不同,本阶段各省市 TFP 增长表现出巨大的差异性。广东省以 6.93 % 的高水平远超过其他省份,而且该省的技术进步与技术效率变化都保持了 3% 以上的高水平,与之相对照的广西省则在两个指标上都保持了近-2% 的负增长,导致该省在这一阶段处于最低的增长水平。全国其他省份大都位于两个省份之间,大体上是东部能保持 2% 以上的 TFP 增长率(主要是广东、上海、福建等地的功劳),而中西部地区都有所下降。许多省份,特别是中西部地区省份,出现了显著的技术效率的下降。

第三阶段(1993~1999 年):这一阶段鲜明地体现出了东中西部地区的重要差异,广东、上海两地领跑全国 TFP 增长,东部地区保持了平均 4% 以上的 TFP 增长率,中部地区只能达到 2% 左右,而西部地区显然没能保持显著增长,这充分说明了区域差距的形成。但值得注意的是,宁夏、青海、新疆等西部地区的技术进步达到了 6% 左右的高水平,这有可能是当时西部能源开发带来的技术进步,但这些地区的技术效率则非常不理想,均为-3% 左右,这使得这些地区的经济增长质量不容乐观。虽然所有省份都实现了一定程度的技术进步,但技术效率恶化的省份数量进一步扩大,从而造成了东中西部地区的生产率差异。

第四阶段(2000~2007年):这一阶段 TFP 增长的地区差异进一步拉大,东部地区平均 TFP 增长率为 5.74%,是中部地区 1.87%的 3 倍,是西部地区 1.15%的 5 倍。TFP 增长率最高的上海达到了 8.5%,而 TFP 增长率最低的江西省低至-4.11%。从这一阶段技术变迁来看,各地区技术水平都得到较大提高,虽然中西部地区技术进步指数要低于东部,但 TFP 的巨大差异主要是由技术效率变化所造成的。虽然几乎所有地区都有不同程度的恶化,但中、西部地区技术效率变化分别达到了-2.85%和-3.28%,这表明在这一段时期,尽管经济得到高速增长,但这一段时期的全球化红利与城市化高速发展隐含了增长效率低的严重风险。

第五阶段(2008~2011年):这一阶段的地区差异有了新的特点。首先,受全球金融危机的影响,大部分省份 TFP 增长率有一定程度下降,尤其是华北、东北的东部地区省份下降特别厉害,其背后的原因主要是这些地区的技术效率恶化非常严重。但是,一些西部地区,如重庆、四川、陕西、宁夏等 TFP 增长率远高于东部平均水平,这使得西部地区 TFP 增长率与东部地区差距缩小,这主要原因是它们的技术进步已与东部地区相当,而技术效率变化也不太大,甚至四川、重庆两省的技术效率变化显著为正,这很有可能表明国家西部大开发战略在四川和重庆等地有明显的成效。

(四)TFP 增长对 GDP 增长的贡献

随机前沿分析法还能得到各省区市的资本和劳动的产出弹性。更有趣的是,这一产出弹性是随时间变化而变化的,因而比采用计量方法得到的固定不变的产出弹性要更符合中国这种发展中国家经济增长伴随着结构变迁的经验事实。我们计算出全国资本和劳动产出弹性,并将两项弹性加总(参见图 2),发现资本产出弹性由 0.428 逐渐提高到 0.529,这一数值与其他文献通过计量等

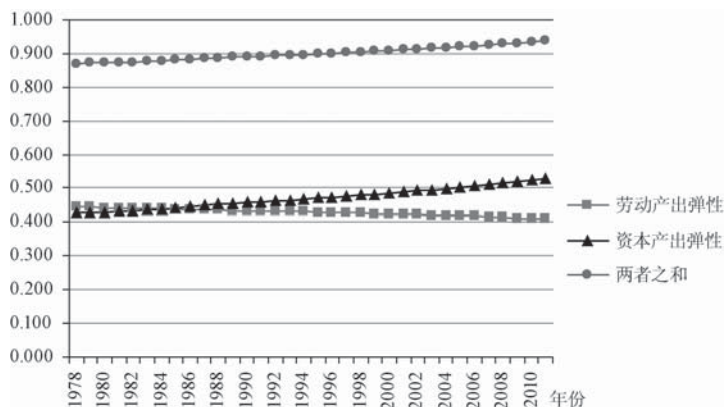


图 2 1978~2011 年资本和劳动的产出弹性

方法所得到的资本产出弹性要低,而劳动产出弹性由 0.444 降低到 0.409,比其他文献所得到的弹性要高,而两者之和显著小于 1,表明经济中存在着规模不经济。虽然这些数值与前人研究有所不同,但这也正好反映了随机前沿分析方法对现实更为准确的发掘。

在资本和劳动产出弹性得到之后,我们可以分别计算出 TFP、资本和劳动对于 GDP 增长的贡献比例。TFP 的贡献可以简单通过求得 TFP 增长率与 GDP 增长率的比值得到,而资本贡献比例则需要利用 Solow 的计算公式,计算资本份额与资本增长率之乘积所占总产出增长率的比例,劳动贡献比例方法类似,在只有资本和劳动两种生产要素的情形中,资本、劳动和 TFP 的贡献比例之和应为 1。但由于在随机前沿分析方法中,我们得到的资本份额与劳动份额之和并不为 1,因此在计算中,我们在计算出 TFP 贡献之后,将剩余部分根据资本份额与资本增长率之乘积(即 $\alpha\dot{K}$)与劳动份额与劳动增长率之乘积(即 $\beta\dot{L}$)按比例分摊,则得到资本和劳动的贡献份额。TFP 增长、资本和劳动对 GDP 的贡献率如表 3。

(五)各阶段地区经济增长贡献分析

我们求出各省市区 TFP 水平在各阶段对 GDP 增长率的贡献率。为简单记,我们只列出各省市区 TFP、TP 对 GDP 增长率的贡献,TEC、SEC、PEC 的贡献可用类似方法求出,并列出资本的贡献率

表 3 TFP 增长、资本和劳动对 GDP 贡献率(1979~2011)

年份	GDP 增长率	K 产出弹性	L 产出弹性	K 贡献率	L 贡献率	TFP 贡献率	TP 贡献率	TEC 贡献率
1979	8.4	0.428	0.444	30.2	11.8	58.0	93.4	-35.4
1980	8.8	0.429	0.443	35.6	10.1	54.3	33.4	20.9
1981	5.9	0.431	0.442	67.2	15.2	17.6	41.5	-23.9
1982	9.7	0.433	0.442	42.0	9.0	48.9	20.4	28.5
1983	10.9	0.436	0.441	52.5	9.2	38.3	15.9	22.4
1984	15.3	0.438	0.440	48.4	6.5	45.1	27.6	17.5
1985	13.4	0.442	0.439	67.2	7.9	24.9	46.5	-21.6
1986	7.5	0.446	0.437	130.1	14.1	-44.2	-66.3	22.1
1987	11.2	0.449	0.436	96.3	10.6	-6.8	-27.3	20.5
1988	11.7	0.453	0.435	84.4	9.9	5.7	32.8	-27.1
1989	4.0	0.455	0.434	153.6	23.2	-76.8	-80.7	3.9
1990	5.3	0.458	0.433	100.2	18.4	-18.6	-12.6	-6.1
1991	9.4	0.460	0.433	61.3	9.7	29.0	1.6	27.4
1992	15.7	0.462	0.432	45.0	5.4	49.6	77.6	-28.0
1993	16.3	0.464	0.431	48.2	5.2	46.5	54.9	-8.4
1994	14.3	0.467	0.430	58.6	5.4	35.9	48.1	-12.2
1995	12.9	0.470	0.429	71.3	5.4	23.3	29.1	-5.8
1996	11.7	0.473	0.428	82.6	7.3	10.1	0.1	10.0
1997	11.1	0.476	0.427	86.4	7.5	6.1	21.2	-15.1
1998	9.8	0.479	0.426	94.7	8.4	-3.1	23.5	-26.5
1999	9.1	0.482	0.425	98.8	8.5	-7.3	15.6	-23.0
2000	9.9	0.485	0.424	86.2	8.4	5.3	32.0	-26.7
2001	9.7	0.488	0.423	79.0	5.8	15.1	31.3	-16.2
2002	10.9	0.491	0.422	75.0	3.5	21.5	47.4	-25.8
2003	12.3	0.494	0.421	69.1	2.9	28.0	49.8	-21.8
2004	13.7	0.498	0.420	62.0	3.1	34.9	51.1	-16.2
2005	13.3	0.501	0.419	71.6	2.0	26.4	40.1	-13.8
2006	13.9	0.506	0.417	73.9	2.2	23.9	40.9	-16.9
2007	14.7	0.510	0.416	69.7	2.0	28.3	46.5	-18.1
2008	12.0	0.514	0.414	79.2	1.5	19.3	29.2	-9.9
2009	11.6	0.520	0.413	99.6	1.6	-1.1	18.7	-19.9
2010	13.1	0.524	0.411	78.5	2.2	19.3	43.2	-23.9
2011	11.7	0.529	0.409	77.6	1.7	20.8	35.2	-14.4

作为比较(参见附表 2)^①,劳动的贡献率也可通过简单计算得到。由附表 2 我们可以观测到以下事实,仍根据五个阶段进行划分。

第一阶段(1979~1984 年):这一阶段各省市 TFP 对经济增长的贡献保持在相当高的水平,东、中、西部地区分别达到了 55.85%、47.35%和 34.92%,进一步观察技术进步的贡献,可以发现东部地区的技术进步的单项增长贡献甚至大于资本贡献率,而中西部地区技术进步也有很高水平的贡献。同时,东中西部地区的资本贡献率也都保持在相当高的水平,特别是西部地区达到了 52.12%。

^① 由于各种波动冲击的存在,年度数据中各省区市的贡献存在较大的波动,因而分阶段的贡献分析要比分年份的更有说服力。

这表明,改革开放政策既带来了较快的技术进步与资源配置优化,也促进了各地区的资本积累,这是该时期中国经济普遍得到较快增长的内在原因。

第二阶段(1985~1999年):这一阶段 TFP 对经济增长的贡献整体水平都大幅降低,并呈现出较大的地区差异,东中西部地区的贡献率分别为 23.46%、-3.77%和-0.95%,许多西部地区由于 TFP 增长率为负导致 TFP 贡献份额也大幅低于 0。这一地区差异主要来自技术进步的贡献差异与中西部地区技术效率的恶化。这一结果导致了各地区特别是中西部地区经济增长主要依靠资本的贡献,东中西部地区资本贡献度分别高达 67.09%、42.91%和 52.12%,这与经济起飞时期需要大量资本、资本回报率/边际产出高的阶段性特征非常吻合。正是这一阶段对资本的巨额需求,造成了 1992 年后经济过热现象。这也有可能缘于中西部地区的制度与政策环境不利于经济增长,导致其全要素生产率贡献为负。这一时期的另一个显著特征是,劳动要素也在这一时期发挥了重要的作用,达到历史的最高水平,中西部地区分别达到了 16.36%和 14.92%,这正是中国经济中人口红利的重要体现。

第三阶段(1993~1999年):这一阶段各地区 TFP 贡献率都有大幅上升,区域差距进一步拉大,东部地区贡献率达到近 40%,而中西部地区仅为东部地区的 1/2 和 1/4 水平,这种差距也是技术进步的差距与中西部技术效率恶化的共同作用结果。虽然中西部地区平均 TFP 贡献率已经为正,仍有部分省份严重为负,特别是广西、重庆等地由于技术效率相对于东部地区严重恶化,中西部地区仍然依赖资本投入。

第四阶段(2000~2007年):这一阶段各地区 TFP 贡献率较上一阶段相比没有太大变化。东部地区由于中国加入世贸组织以来 TFP 增长率进一步提高,TFP 对经济增长的贡献也达到了历史最高水平,东部地区平均水平达到了近 1/2,上海甚至达到了 98.77%的最高水平。东西部地区没有太大变化,只是增长率为负的省份发生了一些变化,如江西成为 TFP 贡献度最低的省份,为-40.44%。中西部地区仍然依靠资本投入维持经济增长,相对于东部地区的 45.77%的平均水平,中西部地区分别达到了 72.72%和 79.57%的高水平。

第五阶段(2008~2011年):这一阶段由于全球金融危机的影响,许多东部地区和中部地区的 TFP 贡献率大幅下降,特别是北京、天津、辽宁、吉林、广东、江苏等地的下降极为明显,上海、浙江等地降幅不大,使得东部地区仍然维持在 25%左右的水平,而中部地区剧降为 5.86%,西部地区有所上升,为 15.09%。各地技术进步贡献基本相同,这表明国家应对金融危机的“四万亿”调控政策特别是旨在促进区域平衡的基础建设等政策措施起到了一些作用,外需减少导致内需更为重要,从而使区域发展更趋平衡。但中西部特别是中部地区的技术效率严重恶化,是造成 TFP 贡献份额低下的主要原因。相应地,各地区资本贡献率都保持相当高的水平,东中西部地区分别达到了 69%、84%和 77%的高水平,这应该与“四万亿”应对危机的调控政策有关。但这一阶段各地区技术效率都有显著恶化,可能表明应对危机的四万亿投资效率并不理想。

六、TFP 增长对潜在增长率与波动的影响

(一)TFP 增长与 GDP 增长率的 HP 滤波与分解

将各省市 GDP 增长率水平进行 HP 滤波,得到去除趋势值的经济波动,将实际增长率与波动相减还原得到的趋势值,则是经济增长所关注的潜在增长率。在滤波时,我们采用通行的 $\lambda=100$,但采用其他数值如 25 也不会对结论造成显著差异。同样地,将各省市 TFP 增长率进行 HP 滤波,也能得到 TFP 的趋势值和波动值。由于全国 TFP 与 GDP 增长率都是各省市区的加总,而进行滤波和分解就是为了得到更为细致的结论,因而本节只关注各省市的情况。我们将各省市

1979~2011 年五个阶段 GDP 增长率与 TFP 增长率的波动与趋势值进行相关分析 (参见附表 3), 则可以看出 TFP 值的增长与波动对于 GDP 的增长与波动的相关性。由于劳动供给数据波动较小, 资本增长率则有一定波动, 可能会影响经济增长的长期趋势与波动, 因此我们也将资本增长率进行 HP 滤波, 并计算资本增长率与 GDP 增长率的长期趋势与短期波动的相关系数, 作为与 TFP 增长的比较。

(二) 各地区 TFP 增长对 GDP 波动的影响分析

在图 1 将全国 TFP 平均增长率与汇总各省区市 GDP 计算的经济增长率进行比较可以看出, 全国 TFP 与 GDP 高度相关。从 1979~2011 年整个时期来看, 除湖南外, 各省区市的相关系数都在 0.7 以上, 特别是在 1979~1999 年这一时期, 没有一个省份的相关系数为负。到了 2000 年后, 一些省份 TFP 波动与 GDP 波动的相关系数下降, 一些省份甚至出现负相关, 特别是 2008 年后出现负相关的省份更多了。这表明, 在一些省份, TFP 对于经济增长的影响逐渐被资本等其他生产要素的影响抵消。作为对比, 可以看出, 资本增长率的波动与 GDP 增长率波动之间的相关系数较小且不够稳定, 呈现出无规律的状态。这一结果充分表明, 技术冲击、政策冲击等对 TFP 有直接影响的经济活动对于中国各地区经济增长波动有着决定性的影响, 技术进步与政策变化能直接带来短期经济增长的提高或下降, 这印证了实际经济周期的理论预测。

(三) TFP 增长对 GDP 潜在增长率的影响

从附表 3 可以看出, 就整体而言, TFP 增长趋势与 GDP 增长有一定的相关关系, 但这一相关关系并不是在全部时间段内都是一致的。这是因为在某些时间段里, 经济增长伴随着 TFP 增长率的显著下降, 经济增长主要是由资本增长所推动的。因此从 TFP 增长趋势与 GDP 增长趋势的相关性中我们可以大致看出, 1979~1984 年、2000~2007 年及 2008~2011 年三个时间段里, TFP 与 GDP 两者的增长趋势相关性最低。

若同时考虑资本增长趋势与 GDP 增长趋势相关系数, 则可以看出, TFP 与资本对于 GDP 潜在增长率的影响是互补的, 当 TFP 与 GDP 增长趋势相关系数较高的时候, 资本与 GDP 增长趋势的相关系数较低, 反之亦然。这种趋势不仅体现在整体趋势上, 对于绝大部分时期大部分省份也都是如此。这一结果也印证了经济增长理论中有关资本和技术进步及制度等因素都是长期增长的决定因素这一命题。

从各省潜在增长率曲线的形态来看, 2008 年以来, 许多省份的潜在增长率呈现出下降趋势, 如何提高潜在增长率对于保证经济长期稳定增长至关重要。虽然 TFP 与资本的提高都能显著提高潜在增长率, 但随着中国经济中资本存量的增加, 资本回报率逐渐降低, 对于经济增长的推动作用逐渐减弱, 只有不断通过制度改革、技术研发等方式提升技术水平, 优化资源配置, 才能保持经济的长期持续增长。

七、结 论

本文重新估算 1978~2011 年中国 30 个省区市资本、劳动与实际产出数据, 按照全国总的就业对各省份就业进行了调整, 这样得出的结果更能反映各省份就业实际。基于这一面板数据, 本文采用了非参数的 Malmquist 生产率指数法估算了各省区市各年度全要素生产率水平、各年度资本与劳动要素份额等变量及其变化情况, 将全要素生产率分解为技术进步和技术效率变化, 并将后者进一步分解为规模效率变化与纯技术效率。研究发现 1979~2011 年间中国全要素生产率的平均增长为 2.3%, TFP 增长对增长的贡献为 21.16%, 技术进步年均增长 3.4%, 技术效率变化年均均为 -1.1%。1979~2011 年对全要素生产率增长起主要作用的是技术进步, 而技术效率的恶化对全要素生产率

增长起着抑制作用。从各省区市情况来看,改革开放以来,我国全要素生产率增长呈现突出的区域不平衡现象,东部、中部和西部地区省份全要素生产率增长差异明显。各地区技术进步本身差别并不是特别显著,但各地区技术效率差异非常大,中、西部相对东部地区的技术效率相对东部地区的持续恶化,是导致中、西部与东部的全要素生产率增长差距扩大的主要原因。

按照 TFP 增长的趋势可以把 1979~2011 年间的 TFP 增长分成 1979~1984 年、1985~1992 年、1993~1999 年、2000~2007 年、2008~2011 年等五个阶段,分别对应于 TFP 的上升、不稳定增长、回落、相对稳定增长与结构性下降。在这五个阶段,改革开放带来的制度改革、资源配置优化与技术进步推动了 TFP 的高速增长。根据 TFP 增长率与要素份额及要素增长率,本文估算了 TFP 及其子项目对经济增长的贡献,发现技术进步与技术效率变化对经济增长有重要的贡献,但随着资本对中国经济增长贡献的增大,许多地区的 TFP 增长率甚至绝对水平下降,特别是技术效率变化与纯技术效率恶化,经济增长日益依靠不断扩大的资本。

本文进一步将 TFP 增长率和 GDP 增长率用 HP 滤波分解为增长趋势和波动,分别审视了两个增长和波动序列不同时期的相关系数,以探讨各地区 TFP 对经济增长与波动的影响,并将资本增长率与 GDP 增长率的相关系数进行比较,发现 TFP 的波动与 GDP 的波动高度相关,这印证了实际经济周期的理论判断,而 TFP 的长期趋势与资本增长率的长期趋互补,分别与 GDP 的长期趋势即潜在增长率保持一定程度的相关性,这与经济增长理论中有关资本和 TFP 都能提高潜在增长率的理论判断一致。由于 2008 年以来,许多省份的潜在增长率开始下降,资本对经济增长的推动作用逐渐减弱,只有通过制度改革、技术研发等方式提高技术水平,优化资源配置,不断提升 TFP 水平,才能保持经济的长期持续增长。

参考文献

- 郭庆旺、贾俊雪(2005):《中国全要素生产率的估算:1979~2004》,《经济研究》,第 6 期。
- 贺菊煌(1992):《我国资产的估算》,《数量经济技术经济研究》,第 9 卷,第 8 期。
- 卡劳、李普西(2009):《生产率、技术和经济增长》,长春出版社。
- 孟令杰、李静(2004):《中国全要素生产率的变动趋势》,第四届中国经济学会年会入选论文。
- 沈坤荣(1999):《1978~1997 年中国经济增长因素的实证分析》,《经济科学》,第 4 期。
- 孙琳琳、任若恩(2005):《中国资本投入和全要素生产率的估算》,《世界经济》,第 12 期。
- 涂正革、肖耿(2005):《中国的工业生产力革命——用随机前沿生产模型对中国大中型工业企业全要素生产率增长的分解及分析》,《经济研究》,第 3 期。
- 王小鲁(2000):《中国经济增长的可持续性与制度变革》,《经济研究》,第 7 期。
- 王小鲁、樊纲(2000):《中国经济增长的可持续性》,经济科学出版社。
- 吴延瑞(2008):《生产率对中国经济增长的贡献:新的估计》,《经济学(季刊)》,第 3 期。
- 谢千里、罗斯基、郑玉歆、王莉(2001):《所有制形式与中国工业生产率变动趋势》,《数量经济技术经济研究》,第 3 期。
- 徐现祥、舒元(2009):《基于对偶法的中国全要素生产率核算》,《统计研究》,第 7 期。
- 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》,《经济研究》,第 12 期。
- 叶裕民(2002):《全国及各省区市全要素生产率的计算和分析》,《经济学家》,第 3 期。
- 岳书敬、刘朝明(2006):《人力资本与区域全要素生产率分析》,《经济研究》,第 4 期。
- 张军、施少华(2003):《中国经济全要素生产率变动:1952~1998》,《世界经济文汇》,第 2 期。
- 张自然(2008):《中国生产性服务业 TFP 变动分解》,《贵州财经学院学报》,第 2 期。
- 张自然(2010):《中国生产性服务业的技术进步研究——基于随机前沿分析法》,《贵州财经学院学报》,第 2 期。
- 章祥荪、贵斌威(2008):《中国全要素生产率分析: Malmquist 指数法评述与应用》,《数量经济技术经济研究》,第 6 期。
- 赵伟等(2005):《全要素生产率变动的分解——基于 Malmquist 生产力指数的实证分析》,《统计研究》,第 7 期。
- 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 年)》,《经济学》,第 2 期。

- 郑玉歆 (1999):《全要素生产率的测度及经济增长方式的“阶段性”规律:由东亚经济增长方式的争》,《经济研究》,第 5 期。
- 中国经济增长前沿课题组 (2010):《资本化扩张与赶超型经济的技术进步》,第 5 期。
- 中国经济增长与宏观稳定课题组 (2009):《城市化、产业效率与经济增长》,《经济研究》,第 10 期。
- 朱钟棣、李小平 (2005):《中国工业行业资本形成、全要素生产率变动及其趋异化:基于分行业面板数据的研究》,《世界经济》,第 9 期。
- Borensztein, E. and J. Ostry (1996): “Accounting for China’s Growth Performance”, *American Economic Review*, 86, 224–228.
- Bosworth, B. and S. Collins (2008): “Accounting for Growth: Comparing China and India”, *Journal of Economic Perspectives*, 22, 45–66.
- Brandt, L. and X. Zhu (2010): “Accounting for China’s Growth”, IZA Discussion Paper No. 4764.
- Caves, D., L. Christensen and W. Diewert (1982): “Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity”, *Journal of the Econometric Society*, 50, 1393–1414.
- Charnes, A., W. Cooper and E. Rhodes (1978): “Measuring The Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444.
- Chow, G. (1993): “Capital Formation and Economic Growth in China”, *Quarterly Journal of Economics*, 108, 809–842.
- Chow, G. and K. Li (2002): “China’s Economic Growth: 1952–2010”, *Economic Development and Cultural Change*, 51, 247–256.
- Ezaki, M. and L. Sun (1999): “Growth Accounting in China for National, Regional and Provincial Economies: 1981–1995”, *Asian Economic Journal*, 13, 39–71.
- Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang (1994): “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries”, *American Economic Review*, 84, 66–83.
- Fare, R., S. Grosskopf and C. Lovell (1994): *Production Frontiers*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Islam, N. and E. Dai (2004): “Alternative Estimates of TFP Growth in Mainland China: An Investigation Using the Dual Approach”, in the 9th International Convention of the EAEA.
- Jeanneney, S. and P. Hua (2003): “Real Exchange Rate and Productivity in China”, 4th International Conference on the Chinese Economy, *Efficiency of China’s Economic Policy*, 23–24, October.
- Jinghai Zheng, A., Hu (2004): “An Empirical Analysis of Provincial Productivity in China(1979–2001)”, Goteborg, Department of Economics.
- Kalirajan, K., M. Obwona and S. Zhao (1996): “A Decomposition Of Total Factor Productivity Growth: the Case of Chinese Agricultural Growth Before and After Reforms”, *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 331–338.
- Krugman, P. (1994): “The Myth Of Asia’s Miracle”, *Foreign Affairs*, 73, 62, 78.
- Malmquist, S. (1953): “Index Numbers and Indifference Curves”, *Trabajos de Estadística*, 4, 209–42.
- Ozyurt, S. (2009): “Total Factor Productivity Growth in Chinese Industry: 1952–2005”, *Oxford Development Studies*, 37, 1–17.
- Wang, Y. and Y. Yao (2003): “Sources Of China’s Economic Growth, 1952–1999: Incorporating Human Capital Accumulation”, *China Economic Review*, 14, 32–52.
- Woo, W. (1998): “Chinese Economic Growth: Sources and Prospects”, In M. Fouquin and E. Lemoine (eds.), *Chinese Economy*, Paris: Economica Ltd.
- World Bank (1997): “China 2020: Development Challenges in the New Century”, Washington D.C.: World Bank.
- Wu, Y. (2003): “Has Productivity Contributed To China’s Growth?” *Pacific Economic Review*, 8, 15–30.
- Young, A. (1992): “A Tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore”, *NBER Macroeconomics Annual*, 7, 13–54.
- Young, A. (1995): “The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience”, *Quarterly Journal of Economics*, 110, 641–680.
- Young, A. (2000): “The Razor’s Edge: Distortions and Incremental Reform in the People Republic Of China”, *Quarterly Journal of Economics*, 115, 1091–1135.
- Young, A. (2003): “Gold Into Base Metals: Productivity Growth in the People’s Republic of China During the Reform Period”, *Journal of Political Economy*, 111, 1220–1261.
- Zheng, J. and A. Hu (2004): “Alternative Estimates of TFP Growth in Mainland China: An Investigation Using the Dual Approach”. in the 9th International Convention of the East Asian Economic Association (EAEA) .
- Zheng, Y. (2005): “Productivity Performance in Developing Countries”, Working Paper.

(责任编辑:周莉萍)

附表 1 中国各省市 1979~2011 各阶段 TFP 及子项目增长率分解

地区年份	TFP						TPC						TEC					
	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011			
北京	3.62	-0.91	2.32	4.62	1.95	4.11	0.09	3.13	6.16	4.32	-0.46	-0.98	-0.78	-1.47	-2.28			
天津	3.05	-1.25	5.07	6.33	1.43	4.16	0.38	3.46	6.03	4.41	-1.06	-1.61	1.55	0.28	-2.82			
河北	3.59	3.42	1.98	5.40	1.02	4.40	3.65	2.77	6.14	4.77	-0.75	-0.24	-0.78	-0.71	-3.56			
山西	4.66	-0.58	5.24	5.88	0.44	4.38	2.97	5.34	5.97	4.77	0.27	-3.44	-0.09	-0.07	-4.14			
内蒙古	5.75	2.58	1.99	4.78	0.74	4.40	3.60	2.62	5.29	4.39	1.30	-0.97	-0.61	-0.48	-3.49			
辽宁	2.94	0.82	5.12	6.18	0.14	4.24	1.57	5.82	6.76	4.39	-1.23	-0.73	-0.69	-0.54	-4.03			
吉林	5.88	1.48	4.09	5.29	0.43	4.29	3.19	4.94	5.87	4.57	1.50	-1.65	-0.81	-0.55	-3.97			
黑龙江	1.84	-1.00	3.32	6.53	2.11	4.22	1.37	5.83	6.72	4.54	-2.29	-2.31	-2.37	-0.18	-2.29			
上海	6.14	4.19	6.66	8.50	6.53	6.14	4.19	6.66	8.50	6.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
江苏	1.63	1.44	5.61	6.10	2.32	1.63	1.44	5.61	6.50	4.72	0.00	0.00	0.00	-0.36	-2.23			
浙江	9.63	1.19	2.26	3.72	3.92	4.46	0.31	2.09	5.92	4.97	4.93	0.85	0.17	-2.09	-1.03			
安徽	7.05	-1.64	3.42	-2.03	-3.20	3.28	-1.39	1.99	3.43	1.81	3.65	-0.27	1.35	-5.28	-4.88			
福建	8.14	3.31	-0.51	4.33	3.32	4.45	0.98	2.22	6.22	4.92	3.52	2.31	-2.67	-1.80	-1.50			
江西	-1.11	-1.82	0.04	-4.11	2.35	-1.13	-1.49	1.99	3.61	4.34	0.05	-0.35	-1.94	-7.44	-1.91			
山东	6.17	2.97	3.59	3.83	2.90	4.48	3.76	2.36	5.50	4.77	1.63	-0.75	1.16	-1.59	-1.81			
河南	7.33	-0.28	1.39	-1.11	-2.22	3.89	-1.12	1.99	3.43	2.38	3.32	0.83	-0.61	-4.39	-4.45			
湖北	8.12	2.81	-0.98	5.08	3.94	4.38	2.31	2.15	6.17	4.94	3.58	0.48	-3.07	-1.02	-0.93			

续表

地区年份	TFP					TPC					TEC				
	1979~ 1984	1985~ 1992	1993~ 1999	2000~ 2007	2008~ 2011	1979~ 1984	1985~ 1992	1993~ 1999	2000~ 2007	2008~ 2011	1979~ 1984	1985~ 1992	1993~ 1999	2000~ 2007	2008~ 2011
湖南	2.45	-2.40	0.19	-0.67	0.92	2.28	-1.40	1.99	3.43	2.29	0.15	-1.02	-1.81	-3.94	-1.35
广东	6.27	6.93	7.12	5.10	2.19	4.43	3.41	6.33	5.10	2.19	1.74	3.41	0.71	0.00	0.00
广西	0.47	-4.50	-3.16	-1.22	2.57	-0.94	-1.64	1.99	3.66	4.49	1.46	-2.90	-5.09	-4.71	-1.86
海南	7.00	3.51	3.42	6.22	4.96	4.45	2.85	7.61	6.65	4.27	2.43	0.65	-3.89	-0.40	0.69
重庆	-0.89	-4.19	-1.74	-1.64	5.70	-0.96	-1.63	1.99	4.36	4.92	0.08	-2.61	-3.66	-5.71	0.72
四川	5.76	-2.70	0.06	1.69	5.80	4.29	-0.50	1.99	4.23	5.04	1.40	-2.23	-1.92	-2.44	0.72
贵州	6.49	-0.37	-0.12	-2.81	-3.51	0.72	-1.53	1.99	3.43	-0.68	5.73	1.20	-2.08	-6.01	-2.85
云南	4.76	0.16	-0.73	-0.96	-3.49	2.60	-1.42	1.99	3.43	-0.68	2.12	1.60	-2.65	-4.25	-2.84
陕西	4.50	2.12	3.05	0.13	3.36	4.48	1.20	1.99	3.43	3.68	0.03	0.91	1.01	-3.14	-0.29
甘肃	2.10	3.19	2.95	0.22	-3.89	4.40	2.04	1.99	3.43	0.33	-2.19	1.13	0.92	-3.10	-4.23
青海	-2.34	-1.76	3.37	5.06	3.36	4.35	1.63	6.36	6.71	4.52	-6.40	-3.34	-2.81	-1.56	-1.10
宁夏	3.73	0.40	1.28	2.45	3.24	4.37	3.18	4.36	5.55	4.84	-0.63	-2.71	-2.97	-2.95	-1.50
新疆	4.39	3.55	3.14	4.78	3.57	4.43	2.72	6.99	6.80	4.79	-0.06	0.81	-3.62	-1.87	-1.18
东部平均	5.43	2.53	4.13	5.74	3.11	4.43	2.25	4.56	6.50	4.73	0.96	0.29	-0.41	-0.72	-1.54
中部平均	4.63	-0.38	2.10	1.87	0.62	3.21	0.57	3.28	4.83	3.71	1.36	-0.91	-1.15	-2.85	-2.98
西部平均	3.24	-0.10	0.93	1.15	1.60	2.93	0.71	3.12	4.58	3.24	0.34	-0.79	-2.12	-3.28	-1.62
全国平均	4.40	0.74	2.33	2.94	1.78	3.50	1.17	3.62	5.28	3.85	0.88	-0.41	-1.25	-2.25	-2.00

附表 2 各省市 1979~2011 各阶段资本、TFP、TP 对经济增长的贡献

地区年份	K 贡献率 (%)					TFP 贡献率 (%)					TP 贡献率 (%)				
	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011
北京	48.95	92.60	67.61	54.81	80.32	36.45	-9.31	25.05	41.11	16.04	41.34	0.89	33.78	54.79	35.54
天津	55.17	99.21	39.32	30.32	85.52	32.65	-13.24	58.08	68.69	15.12	44.51	4.00	39.64	65.46	46.54
河北	47.20	54.31	70.05	46.26	82.56	45.44	38.24	21.38	48.60	8.96	55.67	40.84	29.85	55.26	41.86
山西	47.88	94.43	46.18	44.78	88.40	44.95	-5.84	48.97	51.10	4.27	42.29	29.94	49.92	51.93	46.73
内蒙古	37.11	64.79	72.43	55.30	85.47	52.43	21.15	15.36	37.75	6.57	40.12	29.53	20.28	41.73	39.11
辽宁	47.64	72.57	36.78	42.08	91.33	37.57	8.93	56.57	52.45	1.12	54.26	17.07	64.20	57.36	34.08
吉林	33.13	64.63	42.24	42.51	73.06	59.83	14.76	40.25	42.95	3.17	43.66	31.79	48.57	47.69	33.35
黑龙江	66.71	99.38	43.14	10.44	67.78	25.76	-13.00	50.56	88.59	27.43	59.15	17.88	88.77	91.15	58.95
上海	24.52	59.62	22.41	1.36	30.77	76.88	46.75	80.42	98.77	71.85	76.88	46.75	80.42	98.77	71.85
江苏	79.73	82.47	52.90	51.06	80.96	15.02	12.27	44.21	46.48	15.76	15.02	12.27	44.21	49.52	32.01
浙江	21.26	69.20	66.44	62.45	64.28	70.64	7.98	15.86	25.97	27.41	32.74	2.07	14.66	41.31	34.76
安徽	26.08	86.60	61.72	102.23	114.69	62.73	-13.48	24.98	-17.66	-29.55	29.17	-11.38	14.53	29.80	16.74
福建	24.53	61.13	86.73	53.48	63.87	67.82	23.52	-4.29	37.28	26.67	37.05	6.99	18.66	53.59	39.54
江西	91.07	98.34	83.38	120.65	68.32	-11.77	-19.61	0.36	-40.44	22.35	-11.98	-16.12	20.54	35.58	41.28
山东	39.58	68.60	62.16	63.98	71.49	55.49	24.89	32.78	31.12	23.17	40.27	31.45	21.56	44.69	38.15
河南	27.83	83.30	74.30	95.17	103.95	63.71	-2.28	13.29	-9.49	-17.55	33.80	-9.07	18.98	29.34	18.83
湖北	22.35	65.76	98.73	51.03	58.70	73.39	25.22	-8.88	44.83	37.07	39.64	20.71	19.56	54.49	46.47

续表

地区年份	K 贡献率(%)					TFP 贡献率(%)					TP 贡献率(%)				
	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2007	2008~2011
湖南	61.60	118.36	90.77	98.90	83.37	30.77	-28.54	2.10	-6.98	9.84	28.64	-16.59	22.33	35.87	24.44
广东	39.64	42.29	38.94	58.71	78.73	54.81	53.25	57.51	36.12	14.86	38.74	26.23	51.15	36.12	14.86
广西	73.82	129.22	124.17	104.53	57.88	6.43	-52.26	-39.67	-14.96	37.56	-12.86	-19.05	24.97	44.82	65.55
海南	26.14	58.94	63.41	44.63	47.75	67.17	29.34	25.93	48.22	46.00	42.67	23.81	57.68	51.57	39.59
重庆	97.40	133.94	109.99	109.63	37.10	-9.12	-44.78	-18.29	-17.54	60.26	-9.81	-17.39	20.94	46.56	52.03
四川	33.54	113.13	89.47	75.65	35.44	59.77	-27.26	0.70	16.93	61.41	44.58	-5.02	21.60	42.30	53.44
贵州	32.88	81.66	81.11	100.35	109.29	56.14	-3.35	-1.08	-23.44	-32.49	6.25	-13.87	17.71	28.61	-6.32
云南	36.55	79.18	91.59	94.26	115.43	49.88	1.39	-6.91	-8.55	-30.73	27.25	-12.65	18.95	30.44	-6.01
陕西	37.87	65.41	61.32	87.48	67.07	50.94	20.58	28.96	1.15	25.02	50.70	11.65	18.88	29.83	27.36
甘肃	44.38	44.13	49.43	77.99	109.25	33.32	38.61	34.39	1.87	-30.99	69.84	24.72	23.20	29.16	2.65
青海	115.08	105.18	56.97	46.22	60.20	-34.41	-17.00	38.26	50.20	35.84	64.12	15.74	72.26	66.62	48.13
宁夏	45.07	79.32	75.60	69.30	65.52	41.73	3.66	11.74	20.58	26.02	48.85	29.42	40.07	46.53	38.88
新疆	58.08	68.23	73.40	61.00	70.41	40.54	30.66	25.48	38.17	28.55	40.90	23.52	56.72	54.28	38.39
东部平均	37.57	67.09	54.32	45.77	69.18	55.85	23.46	39.61	49.96	25.54	45.56	20.87	43.78	56.55	38.91
中部平均	42.91	87.41	68.21	72.71	84.23	47.35	-3.77	20.95	17.71	5.86	32.83	5.58	32.68	45.75	34.97
西部平均	52.12	86.02	79.55	79.57	76.69	34.92	-0.95	9.30	10.73	15.09	31.63	6.97	31.19	42.61	30.66
全国平均	45.40	79.76	68.24	66.38	77.08	44.95	6.96	22.47	26.01	15.29	35.79	11.04	34.87	46.80	33.15

附表 3 各地区 TFP、资本增长率与 GDP 增长率的波动和趋势值的相关系数

地区 年份	GDP 增长率波动与 TFP 波动相关系数				GDP 增长率趋势与 TFP 趋势相关系数				K 增长率波动与 GDP 增长率波动相关系数				K 增长率趋势与 GDP 增长率趋势相关系数											
	1979~ 2011	1979~ 1984	1985~ 1992	1993~ 2000	2000~ 2007	1979~ 1984	1979~ 1985	1985~ 1992	1993~ 2000	2000~ 2007	1979~ 1984	1979~ 1985	1985~ 1992	1993~ 2000	2000~ 2007	1979~ 1984	1979~ 1985	1985~ 1992	1993~ 2000	2000~ 2007				
北京	0.89	0.99	0.68	0.89	0.88	0.49	0.49	-0.91	0.31	-0.75	0.96	1.00	0.00	-0.07	0.08	-0.25	0.21	0.80	0.38	0.92	-0.52	0.49	-0.70	1.00
天津	0.84	0.98	0.86	0.95	0.76	-0.52	0.60	-0.65	0.41	-0.21	-0.67	-0.99	0.01	0.10	0.13	-0.41	-0.45	0.47	0.76	0.67	-0.30	-0.54	0.94	0.99
河北	0.70	0.95	0.71	0.83	0.66	0.77	0.47	1.00	0.52	0.88	0.90	0.96	-0.02	0.09	0.23	-0.72	0.23	-0.35	0.49	1.00	-0.48	-0.94	0.85	-0.96
山西	0.89	0.99	0.92	0.76	0.74	0.95	0.47	-0.97	0.17	-0.10	0.01	-0.65	-0.07	0.63	-0.57	-0.44	0.17	-0.61	0.46	0.99	0.10	-0.95	0.65	0.65
内蒙古	0.90	0.97	0.98	0.90	0.88	-0.19	0.11	-0.89	0.78	-0.48	0.87	1.00	0.33	0.06	0.53	0.51	0.78	-0.06	0.85	0.98	0.32	-0.19	0.97	-0.99
辽宁	0.91	0.98	0.91	0.93	0.49	0.27	0.01	0.98	-0.32	-0.96	-0.85	0.99	0.08	-0.80	0.41	0.61	0.49	0.18	0.81	0.98	0.41	0.42	0.98	-0.99
吉林	0.89	0.98	0.98	0.78	0.14	0.42	-0.41	-0.95	0.66	-0.09	-0.49	0.99	0.03	-0.38	0.10	0.68	0.67	0.04	0.81	0.99	0.41	-0.85	1.00	-0.99
黑龙江	0.74	0.98	0.74	0.61	0.52	0.03	0.68	-0.98	-0.12	0.74	-0.15	-1.00	-0.02	0.48	-0.17	0.21	-0.42	-0.13	0.77	0.99	0.12	0.01	0.93	1.00
上海	0.87	0.84	0.88	0.95	0.91	0.96	0.68	-0.99	0.93	-0.67	0.96	1.00	-0.18	-0.11	-0.27	-0.33	0.39	-0.72	0.52	0.99	0.26	0.84	-0.85	1.00
江苏	0.79	0.73	0.82	0.90	0.65	0.61	0.25	-0.95	0.27	-0.93	-0.77	1.00	0.42	0.22	0.52	-0.49	0.75	-0.10	0.29	0.97	-0.16	0.93	0.91	-1.00
浙江	0.88	0.93	0.91	0.99	0.58	0.54	0.15	-0.78	0.52	0.98	0.81	-0.99	-0.18	0.42	-0.29	-0.73	0.16	-0.14	-0.16	0.78	-0.33	-0.99	-0.17	1.00
安徽	0.79	0.93	0.84	0.87	0.32	0.38	-0.19	-0.97	0.92	0.99	-0.98	0.97	-0.00	0.03	0.14	-0.51	0.20	-0.11	0.43	0.99	-0.29	-0.96	1.00	1.00
福建	0.84	0.98	0.82	0.92	0.59	0.84	-0.18	-0.81	-0.62	0.87	0.96	0.99	-0.00	-0.17	0.13	-0.87	0.53	-0.24	0.22	0.83	0.71	-0.68	0.85	-0.99
江西	0.81	0.91	0.82	0.94	0.14	-0.21	0.18	0.12	-0.06	0.98	0.33	-0.82	-0.04	-0.43	0.19	0.26	0.61	0.47	0.86	-0.08	0.17	-0.96	0.98	-0.79
山东	0.79	0.93	0.77	0.89	0.86	-0.86	0.06	-0.79	0.84	1.00	0.96	1.00	0.04	-0.18	0.24	-0.62	0.68	0.14	0.32	0.99	-0.79	-0.97	0.95	-1.00

续表

地区 年份	GDP 增长率波动与 TFP 波动相关系数				GDP 增长率趋势与 TFP 趋势相关系数				K 增长率波动与 GDP 增长率波动相关系数				K 增长率趋势与 GDP 增长率趋势相关系数											
	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2011	1979~1984	1985~1992	1993~1999	2000~2011								
河南	0.82	0.98	0.83	0.85	-0.17	0.89	-0.18	-0.96	0.82	0.95	-0.99	-0.98	-0.15	-0.48	-0.13	-0.44	0.62	-0.75	0.37	0.97	-0.59	-0.92	0.96	-1.00
湖北	0.83	1.00	0.83	0.81	0.76	0.49	0.27	-0.50	0.44	0.24	0.96	-0.92	0.12	0.53	0.19	-0.34	0.23	0.07	0.49	0.50	-0.27	-0.71	0.92	0.98
湖南	0.47	0.89	0.46	0.57	0.52	0.16	0.12	-0.98	0.72	0.99	0.98	-0.85	0.31	-0.23	0.56	0.01	0.05	0.11	0.85	0.97	-0.20	-0.93	0.99	-0.83
广东	0.85	0.96	0.82	0.94	0.73	0.88	0.66	-0.89	0.80	0.99	-0.71	1.00	0.18	0.09	0.24	0.09	0.28	-0.05	0.40	0.95	-0.88	0.99	0.65	-1.00
广西	0.62	0.91	0.51	0.93	-0.21	-0.02	0.37	-0.68	0.98	0.80	0.99	-0.96	0.11	-0.27	0.21	-0.36	0.57	0.70	0.68	0.69	0.15	0.97	0.95	-0.96
海南	0.91	0.93	0.93	0.90	0.69	0.57	0.13	0.57	0.76	0.98	0.99	-0.93	-0.01	-0.16	-0.03	0.29	-0.46	0.44	0.67	0.92	0.61	0.90	0.74	0.94
重庆	0.70	0.75	0.80	0.87	0.60	0.09	0.86	-0.84	0.81	1.00	0.99	1.00	-0.05	0.38	-0.20	-0.76	-0.10	0.07	0.71	0.84	-0.77	-0.99	1.00	1.00
四川	0.71	0.88	0.72	0.84	0.91	-0.45	0.62	-0.93	0.61	-0.86	0.98	1.00	0.07	0.11	0.24	-0.42	-0.47	0.54	0.68	0.92	-0.87	-0.37	0.96	1.00
贵州	0.86	0.98	0.80	0.63	0.82	0.58	-0.23	-0.96	0.93	-0.78	0.74	-0.97	-0.20	-0.11	-0.22	-0.23	-0.66	0.33	0.61	0.98	0.43	0.76	0.98	0.97
云南	0.80	0.81	0.87	0.92	0.74	0.39	-0.31	-0.87	0.90	0.89	-0.96	-0.99	-0.06	0.69	-0.13	-0.65	-0.04	-0.08	0.60	0.97	-0.73	-0.83	0.98	1.00
陕西	0.90	0.95	0.97	0.68	-0.33	-0.55	-0.39	-0.24	0.98	-0.80	0.25	-0.99	-0.04	0.49	-0.10	-0.12	0.32	-0.35	0.85	0.98	0.87	0.69	1.00	-0.99
甘肃	0.89	0.98	0.88	0.73	0.72	0.75	-0.09	0.99	-0.57	0.53	-0.93	-0.96	-0.11	-0.37	0.24	-0.54	-0.66	0.19	0.57	0.99	0.83	-0.59	0.92	0.97
青海	0.89	0.97	0.64	0.78	0.24	0.82	0.70	0.98	-0.64	1.00	0.97	-0.98	0.19	0.30	0.31	-0.32	0.17	-0.38	0.56	0.99	0.79	0.92	0.96	0.98
宁夏	0.76	0.95	0.92	0.68	0.11	0.64	0.41	-0.99	0.95	-0.91	0.99	0.46	-0.05	0.10	-0.05	-0.40	0.26	0.18	0.81	1.00	0.80	0.77	1.00	0.33
新疆	0.88	0.87	0.92	0.83	0.83	0.79	-0.08	-0.94	0.20	0.93	1.00	-0.63	-0.15	-0.16	-0.09	-0.46	-0.40	0.02	0.59	0.94	0.20	0.98	0.76	0.63