

中国经济由高速增长向高质量发展的 时空转换特征研究^①

余泳泽¹ 杨晓章² 张少辉³

(1. 南京财经大学国际经贸学院; 2. 上海财经大学财经研究所;
3. 上海财经大学公共经济与管理学院)

研究目标: 评价改革开放以来中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征, 可以从区域维度深刻认识中国经济发展的现实状况。**研究方法:** 采用包含非期望产出的 SBM 模型测算了 2003~2016 年 230 个城市的绿色全要素生产率作为高质量发展的一个重要指标。研究发现: 中国绿色全要素生产率增长速度呈波动趋势, 技术效率总体呈下降趋势, 而技术进步效率总体呈上升趋势。在经济高速增长期的 2003~2007 年, 大部分城市经济增长速度较快, 但对经济高质量增长的重视不足。在经济调整时期的 2008~2011 年, 为应对金融危机而稳增长的代价是损失了大部分城市的经济增长质量。进入 2012~2016 年的追求经济高质量发展阶段, 大部分城市经济增长速度明显放慢, 但经济增长质量有所提高。**研究创新:** 将包含环境因素的绿色全要素生产率作为经济高质量增长的代理指标, 深入分析中国高质量增长的区域差异。**研究价值:** 可以从城市维度为中国经济实现高速增长向高质量增长转变提供事实基础。

关键词 绿色全要素生产率 高速增长 高质量发展 经济发展路径

中图分类号 F124 **文献标识码** A

DOI:10.13653/j.cnki.jqte.2019.06.001

引 言

改革开放 40 多年以来, 中国经济实现了持续的高速增长, 创造了举世瞩目的“中国经济奇迹”。但伴随经济的高速增长, 快速恶化的环境问题成为制约经济进一步发展的重要因素。并且随着经济步入新常态, 依赖于要素投入的粗放型经济发展方式难以为继。转变经济发展方式、推动产业结构升级、提高经济效率成为摆脱当前经济困境的必由之路。党的十九大报告也明确指出, 中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。面对改革开放以来中国经济增长阶段转换的新时代背景, 客观地评价改革开放以来中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征, 不仅有利于从区域维度深刻认识中国经济发展的现实状况, 而且可以为新时代实现经济增长动力转换提供现实基础。

^① 本文获得国家自然科学基金面上项目“人力资本异质性、创新与生产性服务业生产率——影响与路径”(71773047)和教育部一般项目“经济增长目标约束对全要素生产率的影响机制及实证研究”(18YJA790098)的资助。感谢江苏省青蓝工程和 333 人才工程项目“创新投入为何不能转化为技术进步: 基于适宜性创新模式视角”苏财(17-55 号)的研究资助。通信作者: 杨晓章, 邮箱: 574084416@qq.com。

对于高质量增长的理解大部分文献都是从全要素生产率角度展开相关分析。内生增长理论认为全要素生产率是实现经济可持续发展的动力源泉 (Young, 1995; Easterly 和 Levine, 2002)。而技术进步率是全要素生产率高低的重要决定因素 (傅晓霞和吴利学, 2009; 王志刚等, 2006), 技术进步率的差异是地区生产率高低的主要决定因素 (颜鹏飞和王兵, 2004)。而新时代经济高质量增长忽略环境因素测算的经济产出和效率难以对经济发展进行全面客观的评价 (Nanere 等, 2007; 胡晓珍和杨龙, 2011), 更有可能误导经济政策的制定 (陈超凡, 2016)。然而, 目前学术界对经济效率的测度大多停留在省际层面, 并且没有考虑到环境和空间因素对于全要素生产率 (TFP) 的影响。为此, 本文首先从以城市为空间尺度, 计算了包含环境因素绿色 TFP, 以更全面和深入地衡量中国经济高质量增长的时空变化趋势; 其次, 采用二维矩阵的分析范式, 客观评价了经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征。本研究可能存在的创新有: 第一, 以往对于全要素生产率的研究多集中于省际层面, 本文不仅测算了包含环境因素绿色全要素生产率作为经济高质量增长的代理指标, 更进一步地将绿色全要素生产率拓展至地级市维度, 可以更深入分析中国高质量增长的区域差异; 第二, 运用二维矩阵分析了城市在发展经济增长“量”与“质”的选择, 探讨了改革开放以来中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征, 可以为中国经济实现高速增长向高质量增长转变提供事实基础。

一、文献评述

由于本文的研究主题是经济高质量发展, 而全要素生产率是衡量经济增长质量的重要指标, 因此本部分文献评述主要从以下两方面展开: 一是有关绿色全要素生产率测算的文献; 二是有关经济增长质量研究文献梳理。

1. 绿色全要素生产率测算及发展路径文献评述

全要素生产率指除劳动和资本等要素投入之外由于技术进步导致的产出增加, 最早由索洛 (Solow, 1957) 提出, 因此又被称为索洛残差。20 世纪 90 年代, 国内学者对中国的全要素生产率测算 (舒元, 1993; 王小鲁, 2000)。目前主流 TFP 的核算方法主要有三种: 第一, 增长核算方法 (李宾和曾志雄, 2009; 蔡晓陈, 2012)。增长核算方法需要先估算劳动和资本份额, 再计算全要素生产率。第二, 非参数方法 (Krüger, 2003; 郭庆旺等, 2005)。与参数方法相比, 非参数方法的优点在于不需要设定具体的函数形式, 可以避免由于函数形式误设导致的误差, 缺点一是完全忽略测量误差, 二是可能会遗漏重要变量导致结果出现偏差。第三, 生产函数法 (Chow 和 Lin, 2002; 郭庆旺和贾俊雪, 2005; Wu, 2008; 张健华和王鹏, 2012)。

TFP 被内生增长理论认为是解释地区收入和经济差距的有力工具, 而绿色 TFP 将环境污染作为非期望产出纳入测算模型之中则更为契合经济可持续发展的要求, 使得越来越多的研究开始用其解释地区经济差距 (吴军, 2009; 胡晓珍和杨龙, 2011)。在中国早期的市场化改革中, 采取的东部先发展战略使得东部地区经济飞速发展并带动了中国经济的快速增长。但随着时间的推移, 东部和中西部地区之间的差距持续扩大, 东部地区对于中西部地区的虹吸效应使得差距缩小成为一大难题, 地区之间经济的不平衡成为影响经济稳定和持续发展的阻碍之一。鉴于绿色 TFP 在地区经济差距和收敛性的解释力, 分析和研究绿色 TFP 成为缩小地区经济差距和实现经济平衡发展的突破口之一。早期全要素生产率的研究主要关注经济高速增长背后的技术效率, 较少会将环境要素考虑进去。伴随着经济高速增长, 环境

的急剧恶化使得人们开始关注环境问题。社会各界对于环境问题的重视使得学术界测算包含环境要素的绿色全要素生产率 (Chambers 等, 1996; Chung 等, 1997), 国内关于绿色全要素生产率的研究也开始涌现出来 (胡鞍钢等, 2008; 涂正革和肖耿, 2009; 陈诗一, 2009、2010)。胡鞍钢等 (2008) 借鉴国际经验, 使用方向性距离函数模型测算了 1999~2005 年中国省级的技术效率, 该模型在测算时不需要污染排放的价格数据。早期绿色全要素生产率的研究大多是从工业发展的角度出发。例如, 涂正革和肖耿 (2009) 的研究发现中国的环境管制并没有对工业产生抑制影响, 并认为绿色全要素生产率成为工业增长和治理环境的核心动力。陈诗一 (2009) 利用分行业生产函数的研究发现中国工业总体上已经实现了集约型增长方式转变, 但部分高能耗行业仍表现为粗放型增长。陈诗一 (2010) 研究发现工业绿色全要素生产率比没有考虑环境因素的全要素生产率低, 1998~2008 年绿色全要素生产率年均增长为 2.29%, 而没有考虑环境因素的全要素生产率年均增长则高达 5.45%, 这说明忽略环境因素测算的全要素生产率会出现严重的偏差, 大大低估了经济增长所付出的环境代价。

近年来, 学术界对于绿色 TFP 进行了更为深入的研究, 研究上的差异大致可分为两方面: 一方面是测算方法上的差异。绿色 TFP 测算方法主要有两种: 第一是非参数方法, 以数据包络分析方法 (DEA) 为代表 (白俊红和蒋伏心, 2011; 汪克亮等, 2012; 冯杰和张世秋, 2017)。DEA 方法的优点主要是: 一是无须事先设定函数形式; 二是不需考虑环境要素的价格信息。汪克亮等 (2012) 采用基于 DEA 方法改进的卢恩伯格生产率指标测算绿色 TFP, 并将能源因素加入测算模型中, 结果发现 2000~2009 年中国绿色 TFP 年均增长 0.68%, 资本、劳动、环境和能源在绿色 TFP 的比重分别为 9.82%、66.43%、2.42% 和 21.33%。白俊红和蒋伏心 (2011) 利用三阶段 DEA 方法的研究发现绿色 TFP 为 0.414, 规模效率低是主要原因。基于松弛的模型 (SBM), 该模型被认为可以解决松弛问题, 冯杰和张世秋 (2017) 使用了该模型测度绿色 TFP 发现 2005~2013 年绿色 TFP 呈现出从东部到西部逐渐递减的趋势, 并且省际之间的绿色 TFP 差异呈逐渐扩大的趋势。第二是参数方法, 以随机前沿分析方法 (SFA) 为代表 (朱承亮等, 2011; 谌莹和张捷, 2016)。SFA 方法的优势主要有两点: 一是可以同时为模型及模型中的参数检验; 二是可以同时计算样本的个体效率值和不同因素对个体的差异性影响。

另一方面是研究内容上的差异。朱承亮等 (2011) 将环境污染排放及治理同时纳入效率测算之中, 并构建环境综合指数 (衡量 GDP 中绿色 GDP 所占比重) 测算出了相对绿色 GDP, 研究发现在 1998~2008 年期间环境综合指数东部地区最高, 其次为中部和东北地区, 西部地区最低。在环境规制与绿色 TFP 的相关研究中, 殷宝庆 (2012) 从国际垂直专业化分工的角度对 2002~2010 年 27 个制造业的绿色 TFP 进行测算, 并对环境规制与绿色 TFP 的关系进行了分析。研究发现清洁型部门的绿色 TFP 平均为 2.913, 高于污染密集型部门的 2.705, 并且环境规制强度与绿色 TFP 呈现“U”形关系。李玲和陶锋 (2012) 将制造业分为重度污染、中度污染和轻度污染行业, 研究发现重度污染行业环境规制强度相对合理, 有利于绿色 TFP 的增长, 而中度和轻度污染行业环境规制强度则相对较弱。而李斌等 (2013) 的研究发现环境管制强度门槛值介于 1.999 和 3.645 之间时, 加大环境管制力度有利于绿色 TFP 的提高。

2. 经济增长质量研究文献梳理

经济增长质量的提高才能为经济带来持续的增长, 但经济增长理论的文献过多地研究经

济增长过程而忽略了对经济质量的研究(科尔内,1988)。研究经济增长质量,首先要明确概念,卡马耶夫和托马斯都曾描述过经济增长质量这一概念。卡马耶夫(1983)认为经济增长质量是“物质生产资源变化过程的总和,以及由此而增加了产品的数量和提高了产品的质量,通常被称为这一社会经济结构的经济增长”,而托马斯(2001)认为经济增长质量是“作为发展步伐的补充,构成了经济增长过程中的关键内容”。改革开放后我国经历了长达几十年的高速增长,但这种增长被认为是粗放型的增长,粗放型的高速增长是主观要求和客观需要共同起作用的结果(王积业,2000),但粗放型的发展方式难以为继,而提升经济增长质量是经济转型、结构升级的必由之路。毛健(1995)认为经济增长质量可以反映出经济增长的优劣程度,包括经济运行质量、经济整体素质和经济社会效益。王积业(2000)提出提升经济质量应该从提升要素投入产出比、劳动装备程度、生产效率和配置效率等入手,沈利生也从衡量投入产出效益的增长值率考察经济增长质量(沈利生和王恒,2006)。大量的研究认为提高经济增长质量首先需要提高生产过程中的全要素生产率(刘海英等,2004;张长征和李怀祖,2005;戴翔,2015)。但也有研究认为提升经济增长质量不应该仅从TFP角度考虑,还应该考虑影响经济发展的其他因素(钟学义等,2001)。郑玉歆(2007)认为只有在经济成熟阶段TFP才会对经济增长质量表现出高贡献率,片面地根据TFP对经济增长贡献的大小来判断经济增长质量可能导致有偏的结论。目前的研究关于经济质量的测度方法大致分为两类:一类是以全要素生产率来代表经济增长质量;另一类是运用主成分分析法、因子分析法将各类指标整理综合出经济增长质量指数。对经济增长质量测算的研究开始注重投资与人力资本,后来的研究又逐渐加入了环境污染这一因素,还有的学者考虑了制度变迁和外商投资对于经济增长质量的影响。

(1) 投资与人力资本视角。早期的研究发现中国的全要素生产率低(Krugman,1994),TFP对经济增长的贡献率也相对较低(Lau,1997),经济属于投入式的增长。全要素生产率的提高需要通过技术进步、生产率的提高来实现,而“人”在其中扮演了重要的角色。人力资本的增长被认为是高质量经济发展的基础(Lucas,1988;Romer,1990;戴翔,2015)。刘海英等(2004)对中国2000年人力资本的状况进行了研究,认为中国人力资本的不足使得产业升级难以实现,微观企业的创新也失去了基础,继而提出了通过教育政策的改革来提升人力资本存量。发展中国家和发达国家资本存量之间存在巨大的差距,追赶发达国家首先要经历资本积累阶段。郑玉歆(2007)认为要素扩张和技术进步的决定因素是投资,提升投资质量和资本有效积累才是提高经济增长质量最优路径。国外也有研究发现较高的投资率有利于提高劳动生产率(Bond等,2010)。但也有研究发现中国的高投资属于政府激励条件下的投资,投资效率偏低,提高投资效率,仍有较长的路要走(经济增长前沿课题组,2005)。郝颖等(2014)的研究发现经济规模不同的地区投资对经济质量的影响存在差异,何强(2014)发现东中西各区域资本类型和存量规模都相差较大,使得经济增长质量提升模式存在较大差异。

(2) 环境污染视角。环境污染是经济发展中的负面产出,因此开始有学者从环境污染和可持续发展角度考察经济增长质量(托马斯,2001)。国内学者刘海英和张纯洪(2006)将环境因素考虑进去,利用因子分析方法对1978~2004年中国的经济增长质量进行了分析,发展在此期间中国的经济增长质量有所改善,但经济规模的扩张速度远高于经济质量的提升速度,经济增长质量不同步的其中一个原因可能是经济发展所付出的环境代价过大。后续的研究也逐渐把环境污染作为影响经济增长质量的重要因素(钞小静和惠康,2009;陈丹丹和

任保平, 2010; 钞小静和任保平, 2008; 马轶群和史安娜, 2012; 魏婕和任保平, 2012)。詹新宇和崔培培 (2016) 利用 2000~2014 年数据研究发现中国大部分省份的经济增长质量有较大提高, 绿色发展是经济质量提高的重要因素。

(3) 制度环境视角。刘元春 (2003)、陈丹丹和任保平 (2010) 都从制度层面分析了制度变迁对于经济增长质量的影响。刘元春 (2003) 认为二元经济结构转型带来的资源配置效率的提高对于经济增长质量的贡献远大于制度变迁, 但二元经济结构转型是以制度变迁为基础的。陈丹丹和任保平 (2010) 的研究发现制度变迁是经济增长质量的长期格兰杰原因。

(4) 外商投资视角。外商投资不仅会带来先进的企业管理经验, 也会带来前沿的技术, 但也有研究发现外资企业倾向于把污染企业迁移至发展中国家。随着改革开放的深入, 大量的外商投资涌入中国, 外商投资对于经济增长质量的影响也引起了越来越多的关注 (江小涓, 2002; 经济增长前沿课题组, 2005; 随洪光, 2013)。江小涓 (2002) 认为无论从经济增长质量的效率还是可持续性来看, FDI 都有效提升了中国的经济增长质量, 随洪光 (2013)、戴翔 (2015) 的研究也证实了这一点, 并且利用世界发展中国家的数据这一结果仍然稳定 (随洪光和刘廷华, 2014)。罗雨泽等 (2008) 从企业角度研究发现 FDI 对当地企业生产效率有正向外溢效应, 但对于异地企业有负向效应。

从高质量发展来看, 任保平等 (2015) 利用 2012 年省份数据分析发现东部地区已经普遍进入高质量发展阶段, 中西部和东北地区还有较长的路要走。各区域之间差异较大, 主要城市之间差异也较为严重, 内部矛盾突出 (任保平和李梦欣, 2017)。中国要实现经济的高质量发展需要加强技术进步与制度变迁之间的协调机制, 释放经济活力, 健全经济增长的约束机制 (宋文月和任保平, 2018)。有研究预测未来中国经济增长质量将进入较长的上升通道, 但地区之间发展不均衡的状况可能仍会维持较长时间 (师博和任保平, 2018)。

就目前的文献来看, 学术界无论是对绿色全要素生产率的研究还是对经济高质量增长的研究尺度大多停留在省际层面, 而对于中国区域经济发展而言, 省份内部的城市之间仍存在较为严重的发展不均衡。仅仅采用省级尺度进行研究难以更加准确地认识中国经济发展过程的区域问题。为此, 本文将采用考虑环境和空间因素的绿色全要素生产率 (TFP) 作为经济高质量发展的综合测度指标, 并且将研究空间尺度定位为中国地级市层面, 从而更全面和深入地衡量中国的经济高质量增长的时空变化趋势。在此基础上, 采用二维矩阵的分析范式, 客观评价了经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征。

二、城市绿色全要素生产率的测算

1. 考虑非期望产出的 SBM 模型方法

已有关于绿色全要素生产率的研究, 大多数采用 DEA (数据包络法) 来进行测算。DEA 分析方法属于非参数性分析, 是使用数学规划等模型评价具有多个输入, 特别是具有多个输出的“部门”或“单位”称为决策单元, 记为 DMU (Decision Making Unit) 间的相对有效性。由于 DEA 在测量效率时不需要设定生产函数的具体形式, 又有可以处理多投入多产出的特点。采用 DEA 模型测算全要素生产率主要以 Malmquist 指数表示。

由于传统径向、角度 DEA 模型在投入不变或产出不变的前提下, 强调以最少投入获得尽可能多的产出, 会出现两方面的问题。一方面是当投入或产出存在非零松弛时, 径向和角

度的 DEA 模型会出现忽视投入或者产出的某些方面以及对效率高估的情形；另一方面，现实世界生产过程中不仅有“好产出”，也会存在“坏产出”即非期望产出（Undesirable Output）。传统的 DEA 模型显然不能解决减少非期望产出的问题。非期望产出的处理方法主要有投入产出转置法、倒数转换法、正向属性转换法和方向距离函数法等，其中有部分研究非期望产出作为投入或者取倒数作为产出纳入生产率评价模型中（胡晓珍和杨龙，2011）。因此多数研究开始使用非径向、非角度的 SBM 模型，解决径向模型对无效率测度没有包括松弛变量及没有考虑非期望产出等效率评价缺陷。Tone 提出了基于松弛变量的非径向、非角度的 SBM 模型（Slacks-Based Measure, SBM），通过对非期望产出进行非角度、非径向处理，较好地解决了评价过程中的非期望产出问题和投入产出的松弛性问题。

2. 数据和指标选取

本文以 2003~2016 年我国 230 个地级及以上城市为研究对象，考察存在非理想产出即环境污染情况下，各城市的绿色全要素生产率的增长差异及空间收敛趋势。另外，本文还从城市群角度对各城市群进行了分析。数据主要来源于相关年份的《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》和《中国区域经济统计年鉴》。

(1) 投入指标方面。本文选取的投入指标为资本、劳动两大要素。投入指标中的劳动采用全社会从业人员数据。在《中国城市统计年鉴》中表现为单位从业人员和私营个体从业人员之和。投入指标中的资本存量的计算方法采用了永续盘存法，具体公式如式（1）所示：

$$K_t = I_t + (1 - \delta_t)K_{t-1} \quad (1)$$

在计算过程中主要涉及基期资本存量、价格指数和折旧率三个重要指标。其中基期资本存量时期越早后续资本存量的计算越精确，根据数据的可得性，本文选择了 1991 年为基期，城市层面的基期资本存量由各省份 1991 年固定资本存量按当年各市占各省份的全社会固定资产投资的比重来确定，这里我们并没有采用一般的基期资本存量计算方法，主要原因在于城市层面数据并不像省级层面数据那么完善，能得到的比较早的城市数据为 1991 年数据，如果采用一般基期资本存量计算方法，由于基期年份较晚，可能会造成基期资本存量计算的偏差。本文采用较为准确的省级资本存量根据城市规模折算到市级层面，这样可以较为准确地确定城市层面的基期资本存量，并且本文估计的时间期限为 2003~2016 年，以 1991 年计算的市级基期资本存量对 2003 年资本存量的计算的影响也会随之变小，省际 1991 年资本存量采用了张军等（2004）的数据。固定资产投资采用了地级市所在省份的固定资产投资价格指数平减到 2000 年不变价。折旧率本文采用了张军等（2004）的 9.6% 的折旧率。

(2) 产出指标方面。本文的产出指标包括期望产出与非期望产出。由于经济发展是地区重要的最终成果，因而期望产出使用 2003~2016 年各地级市的地区生产总值（亿元）来表示，由于城市层面缺少 GDP 平减指数，本文采用城市所在省份 GDP 平减指数对 230 个城市 GDP 按 2000 年不变价进行了平减处理。考虑到非期望产出，“三废”通常是衡量污染水平较为全面的变量：我国环境规制的主要控制污染物包括化学需氧量和二氧化硫，所以本文中废水排放由各个城市工业废水排放量（万吨）代表，废气排放由各地级市的二氧化硫排放量（万吨）代表。鉴于已有研究的做法，我们以环境污染作为经济体的非理想产出，分别将其取倒数后纳入生产率评价模型。

3. 基于 SBM 模型的 Malmquist-luenberger 指数测算结果及分析

表 1 和图 1 报告了 2003~2016 年中国平均绿色全要素生产率的变动趋势。总体来看在

加入环境污染变量之后,中国绿色全要素生产率增长速度呈波动趋势,且技术效率和技术进步效率波动幅度较大,技术效率总体呈下降趋势,技术进步效率总体呈上升趋势。具体而言,技术效率的增长率 2004~2005 年呈上升趋势,之后每一年都是上升下降交叉进行,但 2012~2014 年出现了连续下降,2014~2015 年又开始出现上升。虽然技术效率开始波动幅度较大,但随着时间的推移,波动幅度逐渐变小;而技术进步增长率与技术效率变动方式基本一致,但波动的方向明显不一致,技术效率和技术进步效率出现“明显背离”的情形。根据图 1 所示,2003 年以来的绿色经济增长趋势大概可划分为三个阶段:2003~2007 年为绿色 TFP 波动上行阶段,该阶段绿色技术进步率也呈现了波动中上升的趋势,但绿色技术效率则出现了明显的下降趋势,并呈现出技术进步和技术效率的交替增长特征,造成绿色 TFP 的增长率缓慢上行;2007~2012 年为绿色 TFP 下降阶段,具体表现为绿色技术进步指数呈下降趋势;2012~2016 年再次进入绿色 TFP 波动中上行阶段,这一阶段的前中期在波动中甚至出现了明显的下降趋势,但 2016 年由于环境污染治理的大幅改善,绿色 TFP 出现了明显的上升。这一阶段技术效率仍然增长乏力,但是技术进步效率增长速度有所提升,在 2012~2014 年连续上升,在 2016 年又出现大幅上涨趋势。可见,加入环境污染变量后,各年份的绿色全要素生产率的增长速度前中期表现一般,波动中一度出现了下降的趋势,这意味着工业化初期我国环境污染所造成的效率损失仍有待恢复。21 世纪初期,技术进步率的增长还在主导全要素生产率的增长,然而发展期间出现技术进步率下降甚至技术退步的迹象,导致以牺牲环境为代价的粗放增长模式后劲不足,近年来随着绿色经济理念的逐渐加深,技术进步增长速度有所加快。随着经济步入新常态,经济增速明显下降,政府也在逐渐改革“唯 GDP 论”的政绩改革方式,并且对环境保护的重视程度明显提高,这虽然使得经济增长仍然低迷,但环境质量的改善仍然推动了绿色 TFP 的上升。

表 1 2003~2016 年平均绿色全要素生产率 ML 指数

年 份	绿色 TFP	技术效率 (EC)	技术进步 (TC)
2003~2004	0.936	1.086	0.865
2004~2005	0.892	0.815	1.155
2005~2006	0.890	1.302	0.731
2006~2007	0.977	0.842	1.191
2007~2008	0.895	1.211	0.763
2008~2009	0.923	0.982	0.944
2009~2010	0.961	1.103	0.876
2010~2011	0.913	0.946	0.975
2011~2012	0.937	1.054	0.891
2012~2013	0.907	0.983	0.920
2013~2014	0.907	0.949	0.959
2014~2015	0.906	1.097	0.841
2015~2016	1.134	0.899	1.272
均 值	0.945	1.020	0.957

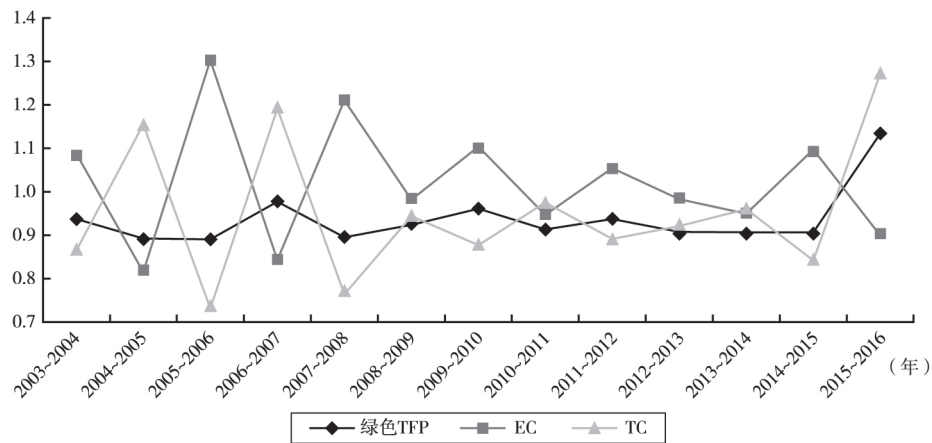


图1 各年份平均绿色全要素生产率 Malmquist-luenberger 指数变动趋势
注：绿色 TFP 为绿色全要素生产率；EC 为技术效率；TC 为技术进步。

中国目前的城市发展正在进入高度集聚化的阶段，城市群的发展无疑是促进区域经济发展新的增长点。城市都不是一个孤立、封闭的系统，而是与其相邻或相近的城市地区有着紧密联系。国家“十一五”规划纲要明确，要把城市群作为推进城镇化的主体形态。城市群由于所处的地理区位各有差异，经济发展的阶段和模式也有着极大的差别，导致不同城市群的环境利用方式和经济增长速度也各有特征。目前中国形成的主要城市群有：环渤海城市群、长三角城市群、珠三角城市群、中原城市群、长江中游城市群以及成渝城市群。有鉴于此，为比较各城市群全要素生产率的增长差异，表2给出2003~2016年各个城市群平均 Malmquist 指数的估算结果。

按照城市群的地理区位划分，这六大城市群可划分为沿海城市群（包含京津冀、长三角和珠三角）和内陆城市群（中原、长江中游、成渝）。可以看出，2003~2016年沿海城市群的绿色 TFP 增长要显著快于内陆城市群。沿海城市群中，绿色全要素生产率增长最快的是长三角，京津冀开始表现最好，但后面被长三角城市群超过。从均值来看，内陆三个城市群中发展最好的是成渝城市群，其次是长江中游城市群，但城市群之间差距并不大。中原城市群在2016年是三个城市群中表现最好的。从变动趋势来看，沿海城市群绿色 TFP 增速遵循着“先平稳上升后下降再缓慢回稳”的走势，而内陆城市群大致遵循“先升后降”的走势。从各城市群内部产业布局而言，珠三角城市群以深圳为代表正从传统的加工制造业向高端服务业进行转型，经济发展由原来的依靠投资、出口驱动向追求精细化加工、高端服务业转型。但是值得注意的是，珠三角的绿色 TFP 增长更多来源于技术效率的改善，其技术效率增长率是各城市群当中最高的，但是技术进步增长显著落后于长三角地区，出现了负向增长。这表明长三角地区与珠三角地区的区域发展模式有着极大差异，长三角的技术创新能力要强于珠三角地区，而珠三角城市群的资源技术利用效率要高于长三角城市群。此外，对于内陆的中原城市群、长江中游城市群以及西部的成渝城市群而言，技术进步的改善是提高其绿色发展实力的根本，在承接东部城市群产业的同时，注重创新能力的提升。特别是成渝城市群，技术进步的不足是抑制其绿色 TFP 增长的关键因素。中原及长江中游要以郑州、武汉为中心城市，提高城市群内产业集聚化程度，由此促进技术创新能力的攀升。

表 2 各城市群的绿色全要素生产率 Malmquist-luenberger 指数

城市群	技术效率	技术进步	绿色 TFP
京津冀	0.9539	1.0166	0.9653
长三角	0.9338	1.0025	0.9551
珠三角	0.9510	1.0201	0.9507
中原	0.9298	1.0229	0.9538
长江中游	0.9331	1.0255	0.9481
成渝	0.9385	1.0230	0.9484

图 2 给出了各城市群按年份绿色全要素生产率变动的具体情形。从沿海城市群和内陆城市群的整体比较来看，沿海城市群的绿色 TFP 波动幅度要大于内陆城市群。其中，沿海城市群绿色全要素生产率增长变动趋势大致遵循“先升后降再缓慢提升”的过程；而内陆城市群的趋势经历了“波动中缓慢下降”的变动过程。并且，从图 2 中可以看出 2008 年前后为城市绿色 TFP 的明显拐点，在金融危机和国内经济转型的大背景下，前期过度的经济刺激所累积的内部结构矛盾以及经济与环境的矛盾冲突逐渐显现，沿海城市群受影响较大，绿色 TFP 增长均出现不同程度的下滑，长三角城市群和珠三角城市群的下降尤为明显。这一阶段长三角快速的工业化进程使长江流域资源及生态环境问题严重恶化，以牺牲环境为代价的经济增长难以为继。图 2 中另一个比较明显的转折点是 2016 年，各个城市群绿色 TFP 均出现了大幅的上涨。通过对数据分析发现虽然 2016 年各个城市经济增速仍然较慢，但环境治理取得了显著的改善，这是绿色 TFP 上涨的最重要原因。这可能是经济结构转型出现成效的开始，但也可能是地方政府为了应对环境高压政策的短期行为，因此究竟是不是经济高质量发展的开始仍需要进一步观察。

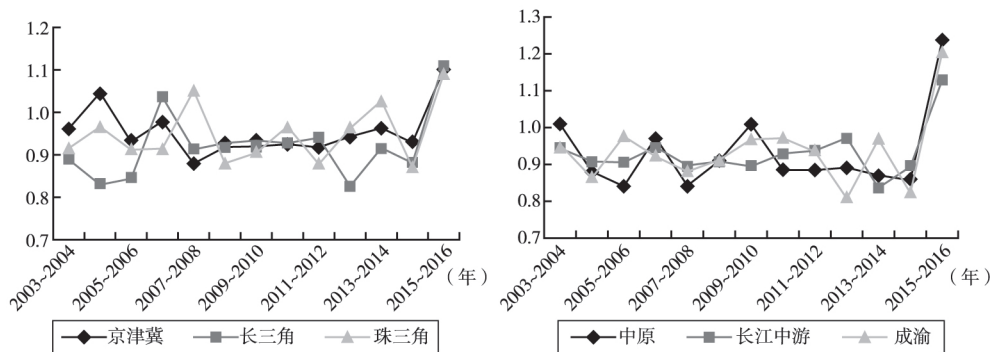


图 2 各城市群按年份绿色全要素生产率变动情况

4. 引入空间因素的动态空间条件收敛分析

在考虑空间因素的条件收敛检验之前，必须要对中国城市间全要素生产率进行空间相关性检验。对于空间相关性检验本文采用 Moran I (简称 MI) 指数方法。首先，我们采用邻近地理距离作为空间权重矩阵，考察中国城市全要素生产率是否存在空间相关性，检验结果显示，各年份都呈现显著的正向空间相关性。

在空间收敛的研究上，Rey 和 Mcmtouri (1999) 从空间经济学的角度考察美国各地区经济收敛性，并通过空间计量模型的估算，得出美国地区间经济增长收敛的结论。本文在以

往研究的基础上，借鉴 Yu 和 Lee (2012) 将传统收敛机制扩展到动态空间面板收敛机制的做法，设置如下绿色全要素生产率动态空间收敛分析模型：

$$d(\ln GTFP_{it}) = \ln GTFP_{it} - \ln GTFP_{it-q} \quad (2)$$

$$= \gamma \ln GTFP_{it-q} + \beta X_{it} + \gamma W_n \ln GTFP_{it} + \delta W_n X_{it} + \mu_{it}$$

式 (2) 中 μ_{it} 为误差项， $GTFP_{it}$ 代表绿色全要素生产率。 X_{it} 代表其他变量集合， $\gamma < 0$ 意味着收敛。

在控制变量的选择上，影响城市绿色全要素生产率的因素有很多，而人口集聚、产业构成以及外部环境是影响城市发展的主要因素。因此本文借鉴以往的研究成果，重点选择了城市化程度 (Urb)、产业结构 (Ind) 和外商直接投资比重 (FDI) 三个控制变量。鉴于数据的可得性，本文采用非农人口数占总人口的比重表示城市化水平；采用第二产业产值占 GDP 的比重来表示城市的产业结构以及限额以上港澳台和外商投资工业企业产值之和占工业总产值的比重来表示外商投资水平，数据来源于《中国统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》。

表 3 空间杜宾面板模型估计结果 (全国)

空间矩阵	邻近矩阵		地理距离矩阵		经济距离矩阵	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
模型						
$\ln GTFP_{it} - 1$	-0.173*** (0.012)	-0.329*** (0.017)	-0.406*** (0.020)	-0.340*** (0.022)	-0.344*** (0.016)	-0.323*** (0.017)
<i>Urb</i>	-0.320*** (0.044)	-0.244*** (0.042)	-0.279*** (0.059)	-0.368*** (0.062)	-0.242*** (0.044)	-0.284*** (0.045)
<i>Ind</i>	0.003*** (0.001)	-0.004*** (0.001)	-0.005*** (0.002)	-0.003* (0.002)	-0.003** (0.001)	-0.003* (0.001)
<i>Fdi</i>	0.002 (0.001)	0.0004 (0.001)	0.0001 (0.002)	0.0003 (0.002)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
$W \times \ln GTFP_{it} - 1$	0.039*** (0.004)	0.015* (0.009)	0.415*** (0.023)	0.136*** (0.043)	0.364*** (0.020)	0.110** (0.048)
$W \times Urb$	0.054*** (0.017)	0.069*** (0.017)	0.256*** (0.097)	0.478*** (0.107)	0.259*** (0.087)	0.444*** (0.094)
$W \times Ind$	0.0004** (0.000)	0.002*** (0.001)	0.009*** (0.002)	0.003 (0.003)	0.007*** (0.001)	0.004 (0.003)
$W \times Fdi$	-0.007* (0.000)	-0.0003 (0.000)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.0004 (0.002)	-0.001 (0.002)
Rho	0.033*** (0.007)	0.013 (0.008)	0.363*** (0.029)	0.226*** (0.036)	0.363*** (0.035)	0.181*** (0.044)
sigma2_e	0.023*** (0.001)	0.0206*** (0.001)	0.016*** (0.001)	0.0171*** (0.001)	0.019*** (0.001)	0.020*** (0.001)
收敛率	0.014	0.028	0.037	0.03	0.03	0.028
时间固定	NO	YES	NO	YES	NO	YES
地区固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注：*、**和***分别代表在 10%、5%和 1%水平上显著，括号内为 z 值。

(1) 空间收敛实证结果分析 (全国)。表 3 报告了空间杜宾模型收敛结果。在纳入空间效应后，可以看出我国城市间绿色全要素生产率存在 β 条件收敛。其中，采用邻近权重矩阵下中

国城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为 0.014 和 0.028。采用地理距离权重矩阵下城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为 0.037 和 0.03。采用经济距离权重矩阵下城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为 0.03 和 0.028。经济距离矩阵下考虑了经济规模对空间溢出效应的影响,收敛速度快于邻近矩阵。由此说明空间互动状态下领先区域的扩散效应会通过资源转移和要素溢出提升邻近区域绿色生产率,距离越近以及经济联系越紧密的城市之间的绿色 TFP 相互间存在较为显著的影响,使得绿色 TFP 趋同效应更加明显,从而一定程度上缩短了收敛周期。

(2) 空间收敛实证结果分析(城市群)。表 4 报告了全国六大城市群的空间收敛结果。结果显示,在考虑了经济规模的经济地理距离权重矩阵下,各个城市群内部绿色 TFP 都呈现较为明显的俱乐部空间收敛趋势。其中,珠三角城市群的空间收敛速度要显著快于其他城市群,可能的原因在于:一方面,随着近年来生态治理和绿色发展理念的贯彻落实,珠三角城市群加大了对环境治理和生态修复的投入力度,显著改善了城市群内部的绿色发展水平。另一方面,由于珠三角的经济优势和地理区位优势,使得人才、技术资源不断地由内陆城市群向沿海城市群集聚,进一步强化了其绿色 TFP 的收敛性。另外一个特点是中国北方城市群收敛速度明显慢于南方城市群,可能的原因在于北方地区较为严重的环境污染,而京津冀地区经济水平高、环境治理能力较高以及政策优势,使得其收敛速度明显快于中原城市群。

表 4 空间杜宾面板模型估计结果(城市群)

空间矩阵	经济距离矩阵					
	京津冀	长三角	珠三角	中原	长江中游	成渝
模型						
$\ln GTFP_i, t-1$	-0.356*** (0.068)	-0.427*** (0.074)	-0.689*** (0.122)	-0.174*** (0.054)	-0.349*** (0.054)	-0.515*** (0.096)
Urb	-0.108 (0.180)	-0.499*** (0.193)	-0.432*** (0.112)	-0.977*** (0.362)	-0.233 (0.235)	-1.240*** (0.295)
Ind	0.003 (0.011)	-0.003 (0.010)	0.010 (0.010)	-0.0002 (0.003)	-0.001 (0.008)	0.045*** (0.013)
Fdi	-0.003 (0.006)	0.001 (0.005)	-0.002 (0.007)	0.001 (0.004)	-0.004 (0.007)	0.0422*** (0.010)
$W \times \ln GTFP_i, t-1$	0.766** (0.356)	-0.110 (0.270)	-0.219 (0.468)	-0.117 (0.247)	0.155 (0.216)	0.177 (0.433)
$W \times Urb$	-1.137 (0.963)	0.948* (0.528)	0.808** (0.392)	-4.465** (1.920)	0.566 (1.033)	0.557 (1.273)
$W \times Ind$	-0.073 (0.067)	-0.038 (0.041)	-0.002 (0.030)	-0.045** (0.022)	-0.031 (0.035)	-0.268*** (0.062)
$W \times Fdi$	-0.050* (0.029)	-0.007 (0.012)	0.058** (0.025)	0.038 (0.031)	0.005 (0.031)	-0.141*** (0.035)
Rho	1.533*** (0.460)	1.094*** (0.295)	0.538* (0.313)	0.067 (0.223)	0.612*** (0.220)	0.537* (0.287)
σ^2_{ϵ}	0.010*** (0.001)	0.028*** (0.003)	0.023*** (0.003)	0.012*** (0.001)	0.023*** (0.002)	0.018*** (0.002)
收敛率	0.031	0.040	0.083	0.014	0.031	0.052
时间固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注:*、**和***分别代表在 10%、5%和 1%水平上显著,括号内为 z 值。

三、经济由高速增长向高质量发展的时空特征分析

1. 研究思路与方法

根据前文的计算结果，本文用绿色全要素生产率与 GDP 增速两个指标，构建了效率经济发展的二维矩阵图（见图 3）。绿色 TFP 与 GDP 增速均为平均值，绿色 TFP 均值是根据每年绿色 TFP 与 2000 年不变价 GDP 加权计算得出，GDP 增速是由每一阶段的经济增长率计算得出的平均增长率。根据两个指标的高低值划分了四种组合，不同的组合代表了不同地区的发展状况，据此分析地区经济发展与效率提高的潜力与路径。

2. 地区绿色 TFP 与 GDP 增速二维矩阵结果分析

本文将 2003~2016 年分为了三个时期：第一个时期为经济高速增长时期（2003~2007 年），这个时期中国经济增速都在 10% 以上，并且增速持续走高，最高达到了 2007 年的 14.23%。第二个时期为经济调整时期（2008~2011 年），这个时期受国际金融危机的影响经济增速开始放缓，经济进入调整时期。政府为避免经济出现大幅下滑，出台了各种经济刺激政策，使得 GDP 增速仍然达到了 9% 以上，说明这个时期政府仍然没有放弃对经济增速的追求。虽然政府与社会各界都意识到了经济需要进行结构性调整，经济需要从依赖于投资和内需转为依靠内需和技术进步，但为了避免经济硬着陆，维护社会稳定，政府仍没有完全放弃刺激经济的政策。第三个时期为追求高质量发展时期（2012~2016 年），这个时期中国经济步入中高速增长时期，2012 年中国经济增速下降到 7.9%，2015 年和 2016 年下降到 7% 以下，说明这个时期政府逐渐放弃追逐经济增速，开始进入追求提升经济增长质量的新时期。下面本文的内容将基于这三个阶段进行：图 4 报告了经济高速增长时期（2003~2007 年）城市绿色 TFP 与 GDP 增速的二维矩阵结果，图 5 报告了经济调整时期（2008~2011 年）城市绿色 TFP 与 GDP 增速的二维矩阵结果，图 6 报告了追求高质量发展时期（2012~2016 年）城市绿色 TFP 与 GDP 增速的二维矩阵结果。其中绿色 TFP 本文设定高低的分界值为 1，GDP 增速分界值设为 10%，绿色 TFP 高于 1 的即为高绿色 TFP 城市，GDP 增速高于 10% 的为高 GDP 增速城市。

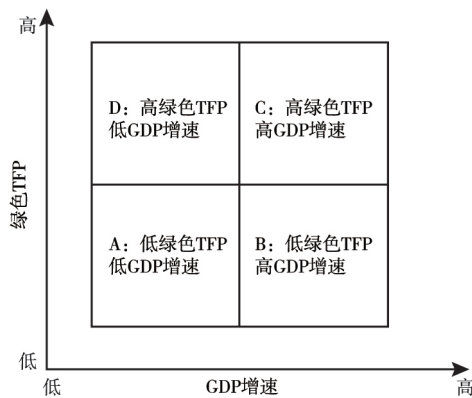


图 3 绿色 TFP 与 GDP 增速二维矩阵

从图 4 可以看出，2003~2007 年的经济高速增长时期大多数城市的 GDP 增速绝大部分城市在 10% 以上。经济高速增长时期绝大部分城市都在 B 和 C 区域，处于 A 区域的有 11 个城市（辽宁 1，安徽 4，河南 1，湖北 2，广东 1，云南 1，陕西 1）；B 区域有 200 个城市

(天津 1, 河北 9, 山西 9, 辽宁 13, 吉林 7, 黑龙江 10, 上海 1, 江苏 13, 浙江 9, 安徽 8, 福建 8, 江西 10, 山东 14, 河南 17, 湖北 9, 湖南 11, 广东 19, 四川 15, 贵州 3, 云南 3, 陕西 8, 甘肃 3); 处于 C 区域的有 19 个城市 (北京 1, 河北 2, 山西 2, 黑龙江 1, 浙江 1, 安徽 2, 福建 1, 山东 2, 湖南 1, 广东 1, 四川 2, 云南 1, 甘肃 2); 没有城市处于 D 区域。从以上数据可以看出: 90% 以上的城市都位于低绿色 TFP 区域, 而高 GDP 增速区域的城市多达 95%, 在保持高速增长的同时还能保持高绿色 TFP 的城市比例只有 8%。这说明该时期中国的高速增长是粗放式的增长, 忽视了效率的提高和环境的保护。

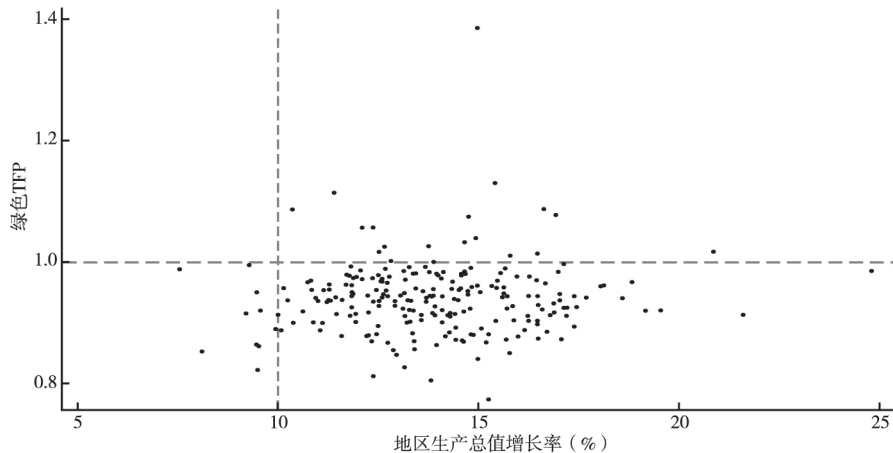


图 4 经济高速增长时期高速增长与高质量增长的空间特征

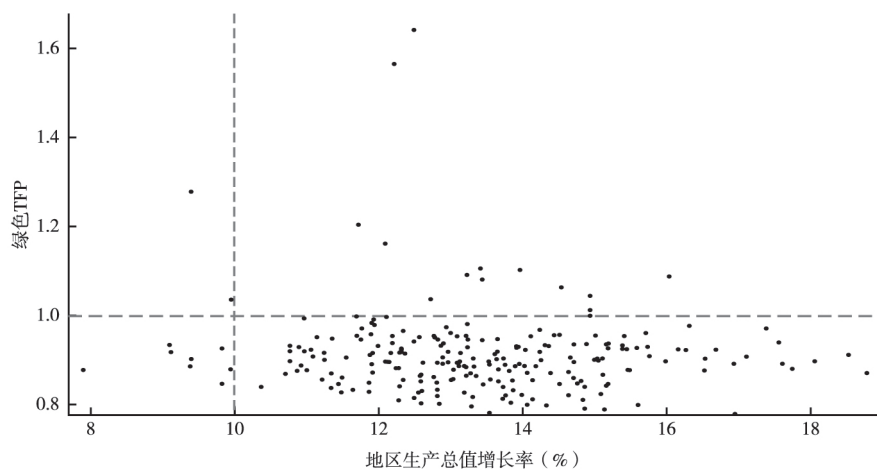


图 5 经济调整时期高速增长与高质量增长的空间特征

根据图 5 可知: 经济调整时期处于 A 区域的有 8 个城市 (北京 1, 山西 2, 上海 1, 浙江 3, 广东 1); B 区域的有 206 个城市 (天津 1, 河北 11, 山西 8, 辽宁 14, 吉林 7, 黑龙江 11, 江苏 13, 浙江 5, 安徽 13, 福建 9, 江西 8, 山东 15, 河南 16, 湖北 11, 湖南 11, 广东 18, 四川 15, 贵州 3, 云南 4, 陕西 9, 甘肃 4); 处于 C 区域的有 14 个城市 (山西 1, 浙江 1, 安徽 1, 江西 2, 山东 1, 河南 2, 湖南 1, 广东 1, 四川 2, 云南 1, 甘肃 1); 处于 D 区域的有 2 个城市 (浙江 1, 广东 1)。经济调整时期与经济高速增长时期变化不大, 绝大

部分城市经济增速仍高于 10%，经济增速低于 10% 的城市数量比经济高速增长时期更少。高 GDP 增速的城市比例仍然在 95% 以上，而高绿色 TFP 的城市数量比经济高速增长时期还少一个。另外一个值得注意的问题是这个时期的经济数据可能存在问题，从国家公布的经济增长数据来看，经济调整时期增速明显低于经济高速增长时期，但已有的数据看不出来这一差距。从绿色 TFP 的角度可以看出这个时期各城市的主要精力仍然在经济增速上，对于经济增长质量的关注仍然不足。

根据图 6 以及数据结果可得：该时期处于 A 区域的有 127 个城市（河北 8，山西 11，辽宁 14，吉林 4，黑龙江 7，江苏 3，浙江 10，安徽 6，福建 4，江西 3，山东 15，河南 10，湖北 2，湖南 6，广东 9，四川 9，云南 2，陕西 2，甘肃 2）；B 区域的有 58 个城市（天津 1，黑龙江 1，江苏 10，安徽 3，福建 4，江西 6，河南 4，湖北 7，湖南 5，广东 3，四川 4，贵州 2，云南 3，陕西 4，甘肃 1）；处于 C 区域的有 15 个城市（黑龙江 1，安徽 2，江西 1，河南 2，广东 1，四川 3，贵州 1，陕西 3，甘肃 1）；处于 D 区域的有 30 个城市（北京 1，河北 3，吉林 3，黑龙江 2，上海 1，安徽 3，福建 1，山东 1，河南 2，湖北 2，湖南 1，广东 8，四川 1，甘肃 1）。

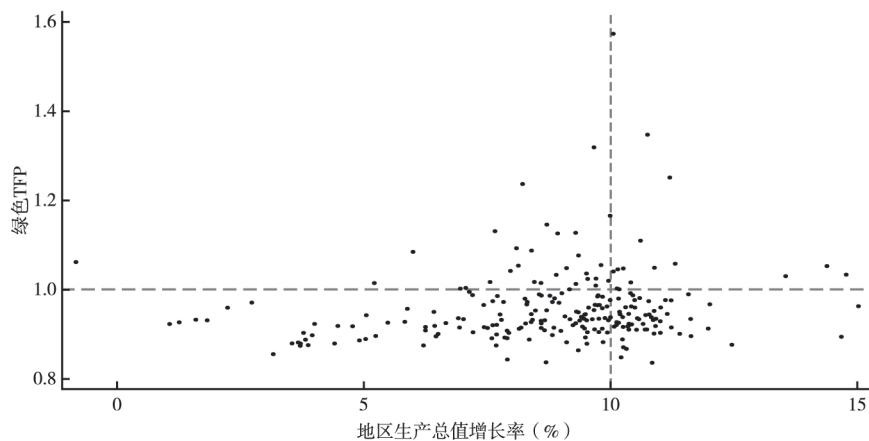


图 6 追求经济高质量发展时期高速增长与高质量增长的空间特征

与前两个阶段明显不同的是，追求高质量发展时期地区经济增速显著降低，高 GDP 增速的城市数量为 73 个，占样本量的 31%。同时，高绿色 TFP 的城市数量明显增多，增加到 45 个，比例接近 20%。但低 GDP 增速低绿色 TFP 的城市数量也显著增多，占比在 50% 以上。追求高质量发展时期经济增长质量有了明显的改善，但仍有大量的城市经济增速下降之后经济质量仍没有得到改善。另外，从不同年份来看，2016 年中国经济质量真正迈入高质量发展阶段，高绿色 TFP 城市数量达到 201 个，占比达到 87%。

从以上分析中可以得出以下结论：第一，经济高速增长时期大部分城市经济增长速度较快，但对经济发展质量重视不足。虽然部分城市在经济发展上“质”与“量”都取得了较好的成绩，但绝大部分城市在发展中只重视经济发展的“量”，对于经济发展的“质”不重视甚至忽略。经济高速增长时期我国的高速增长仍属于粗放型的增长，经济增长中的技术含量较低，资源利用率低，高速增长的背后付出了较大的环境代价，该阶段我国仍是经济低质量发展阶段。第二，经济调整时期由于国际金融危机的影响，我国经济增速虽然有所下滑，但大部分城市的经济仍保持着高速增长，经济逆势而上的代价是我国经济增长质量甚至

比经济高速增长阶段更低。2008~2011年绿色 TFP 只有 0.9272, 低于经济高速增长阶段的 0.9429。该阶段受经济危机影响, “三驾马车”之一的出口大幅下滑, 但国内制定了“4 万亿刺激计划”“10 万亿贷款计划”等各种刺激政策来扩大投资, 维持经济增长率。最后的结果是经济增长率仍维持 9%以上的高速增长, 但代价是产能过剩、通货膨胀、地方债务危机等, 而且重复投资建设浪费了大量的资源, 也使得我国错过了最好的经济结构转型窗口期, 推迟了迈入经济高质量发展阶段的时间。第三, 追求高质量发展阶段, 我国经济增长速度明显放慢, 但经济增长质量明显提高。2012 年开始我国从 9%、10% 的高速增长阶段转向中高速增长阶段, 经济增长率下降到 7.9%。从 2012 年开始经济增速持续走低, 我国进入经济调整的“阵痛期”。2016 年我国经济结构调整初见成效, 技术进步率明显提高, 环境污染治理得到大幅改善, 经济开始迈入高质量发展阶段。这也与十九大报告中提出我国迈入高质量发展阶段吻合。第四, 从发展路径的角度来看, 经济高速增长时期绝大部分城市都在追求经济高速增长, 但经济增长质量较低; 经济调整时期为了应付国际金融危机刺激经济增长, 使得我国维持了高速增长的同时经济增长质量甚至有所下滑; 追求高质量发展时期经济增长速度持续走低, 但经过了几年的经济结构调整期, 2016 年大部分城市经济发展质量明显提升, 我国开始迈入高质量发展阶段。在整体经济形势放缓的环境下, 想要保持经济高速增长必然会放弃更多对于经济发展质量的追求。在经济转型期, 短期经济发展速度的提升可能会浪费大量的资源, 环境的破坏与效率的低下可能使得在长期经济发展上需要付出更大的代价。在追求高质量发展阶段, 受经济发展阶段与环境的影响经济增速开始放缓, 为此 2012~2014 年国家将经济增长目标下调为 7.5%, 2015 年和 2016 年又下调到 7%。虽然经济增速在持续下滑, 但高绿色 TFP 城市数量明显增多, 说明越来越多的城市在经济发展中不再过度追求经济发展的“量”, 更注重经济发展的“质”。

四、简单结论

本文采用包含非期望产出的 SBM 模型测算 2003~2016 年 230 个地级市的绿色全要素生产率, 探讨了中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征。研究主要得出以下基本结论:

一是总体来看, 在加入环境污染变量之后, 中国绿色全要素生产率增长速度呈波动趋势, 且技术效率和技术进步效率波动幅度较大, 技术效率总体呈下降趋势, 技术进步效率总体呈上升趋势。具体而言, 2003 年以来的绿色经济增长趋势大概可划分为三个阶段: 2003~2007 年为绿色 TFP 波动上行阶段, 该阶段呈现技术进步和技术效率的交替增长特征, 造成绿色 TFP 的增长率缓慢上行; 2007~2012 年为绿色 TFP 下降阶段, 具体表现为绿色技术进步指数呈下降趋势; 2012~2016 年再次进入绿色 TFP 波动中上行阶段, 这一阶段的前中期在波动中甚至出现明显的下降趋势, 但 2016 年由于环境污染治理的大幅改善, 绿色 TFP 出现明显的上升。

二是分城市群来看, 沿海城市群的绿色 TFP 要高于内陆城市群。沿海城市群绿色全要素生产率增长变动趋势大致经历“先升后降再缓慢提升”的过程; 而内陆城市群的趋势经历了“波动中缓慢下降”的变动过程。在纳入空间效应后, 可以看出我国城市间绿色全要素生产率存在 β 条件收敛。其中, 采用邻近权重矩阵下中国城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为 0.014 和 0.028。采用地理距离权重矩阵下城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为 0.037 和 0.03。采用经济距离权重矩阵下城市绿色全要素生产率的空间收敛率分别为

0.03和0.028。与邻近矩阵比较,考虑了经济规模的经济距离矩阵下空间收敛速度加快。分城市群来看,在考虑了经济规模的经济地理距离权重矩阵下,各个城市群内部绿色TFP都呈现较为明显的俱乐部空间收敛趋势。其中,珠三角城市群的空间收敛速度要显著快于其他城市群,另外一个特点是中国北方城市群收敛速度明显慢于南方城市群,可能的原因在于北方地区较为严重的环境污染,而京津冀地区经济水平高、环境治理能力较高以及严格的治理政策,使得其收敛速度明显快于中原城市群。

三是从发展路径的角度来看,经济高速增长时期大部分城市经济增长速度较快,但对经济发展质量重视不足;经济调整时期为了应付国际金融危机刺激经济增长,使得我国维持了高速增长的同时经济增长质量甚至有所下滑;追求高质量发展阶段,我国经济增长速度明显放慢,但经济增长质量明显提高。在整体经济形势放缓的环境下,想要保持经济高速增长必然会放弃更多对于经济发展质量的追求,在经济转型期,短期经济发展速度的提升可能会浪费大量的资源,环境的破坏与效率的低下可能使得在长期经济发展上需要付出更大的代价。在追求高质量发展阶段,受经济发展阶段与环境的影响经济增速开始放缓,但高绿色TFP城市数量明显增多,说明越来越多的城市在经济发展中不再过度追求经济发展的“量”,更注重经济发展的“质”。追求高质量发展时期前期经济增长速度持续走低,但经过了几年的经济结构调整期,2016年大部分城市经济发展质量明显提升,可能成为我国迈入高质量发展阶段的开始。

参 考 文 献

- [1] Bond S., Leblebicioglu A., Schiantarelli F., 2010, *Capital Accumulation and Growth: A New Look at the Empirical Evidence* [J], *Journal of Applied Econometrics*, 25 (7), 1073~1099.
- [2] Chambers R. G., Chung Y., Färe R., 1996, *Benefit and Distance Functions* [J], *Journal of Economic Theory*, 70 (2), 407~419.
- [3] Chow G., Lin A., 2002, *Accounting for Economic Growth in Taiwan and Mainland China: A Comparative Analysis* [J], *Journal of Comparative Economics*, 30 (3), 507~530.
- [4] Chung Y. H., Färe R., Grosskopf S., 1997, *Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach* [J], *Journal of Environmental Management*, 51 (3), 229~240.
- [5] Easterly W., Levine R., 2002, *It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models* [R], Central Bank of Chile Working Paper No. 164.
- [6] Krüger J. J., 2003, *The Global Trends of Total Factor Productivity: Evidence from the Nonparametric Malmquist Index Approach* [J], *Oxford Economic Papers*, 55 (2), 265~286.
- [7] Krugman P., 1994, *The Myth of Asia's Miracle* [J], *Foreign Affairs*, 73 (6), 62~78.
- [8] Lucas Jr. R. E., 1988, *On the Mechanics of Economic Development* [J], *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3~42.
- [9] Nanere M., Fraser I., Quazi A., Souza C. D., 2007, *Environmentally Adjusted Productivity Measurement: An Australian Case Study* [J], *Journal of Environmental Management*, 85 (2), 350~362.
- [10] Romer P. M., 1990, *Endogenous Technological Change* [J], *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71~S102.
- [11] Solow R. M., 1957, *Technical Change and the Aggregate Production Function* [J], *Review of Economics and Statistics*, 39 (3), 312~320.
- [12] Wu Y., 2008, *The Role of Productivity in China's Growth: New Estimates* [J], *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 6 (2), 141~156.

- [13] Young A., 1995, *The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience* [J], *Quarterly Journal of Economics*, 110 (3), 641~680.
- [14] 白俊红、蒋伏心:《考虑环境因素的区域创新效率研究——基于三阶段 DEA 方法》[J],《财贸经济》2011 年第 10 期。
- [15] 蔡晓陈:《中国二元经济结构变动与全要素生产率周期性——基于原核算与对偶核算 TFP 差异的分析》[J],《管理世界》2012 年第 6 期。
- [16] 钞小静、惠康:《中国经济增长质量的测度》[J],《数量经济技术经济研究》2009 年第 6 期。
- [17] 钞小静、任保平:《中国的经济转型与经济增长质量:基于 TFP 贡献的考察》[J],《当代经济科学》2008 年第 4 期。
- [18] 陈超凡:《中国工业绿色全要素生产率及其影响因素——基于 ML 生产率指数及动态面板模型的实证研究》[J],《统计研究》2016 年第 3 期。
- [19] 陈丹丹、任保平:《制度变迁与经济增长质量:理论分析与计量检验》[J],《当代财经》2010 年第 1 期。
- [20] 陈诗一:《能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展》[J],《经济研究》2009 年第 4 期。
- [21] 陈诗一:《中国的绿色工业革命:基于环境全要素生产率视角的解释(1980~2008)》[J],《经济研究》2010 年第 11 期。
- [22] 戴翔:《服务出口复杂度与经济增长质量:一项跨国经验研究》[J],《审计与经济研究》2015 年第 4 期。
- [23] 冯杰、张世秋:《基于 DEA 方法的我国省际绿色全要素生产率评估——不同模型选择的差异性探析》[J],《北京大学学报(自然科学版)》2017 年第 1 期。
- [24] 傅晓霞、吴利学:《中国地区差异的动态演进及其决定机制:基于随机前沿模型和反事实收入分布方法的分析》[J],《世界经济》2009 年第 5 期。
- [25] 郭庆旺、贾俊雪:《中国全要素生产率的估算:1979~2004》[J],《经济研究》2005 年第 6 期。
- [26] 郭庆旺、赵志耘、贾俊雪:《中国省份经济的全要素生产率分析》[J],《世界经济》2005 年第 5 期。
- [27] 郝颖、辛清泉、刘星:《地区差异、企业投资与经济增长质量》[J],《经济研究》2014 年第 3 期。
- [28] 何强:《要素禀赋、内在约束与中国经济增长质量》[J],《统计研究》2014 年第 1 期。
- [29] 胡鞍钢、郑京海、高宇宁、张宁、许海萍:《考虑环境因素的省级技术效率排名(1999~2005)》[J],《经济学(季刊)》2008 年第 3 期。
- [30] 胡晓珍、杨龙:《中国区域绿色全要素生产率增长差异及收敛分析》[J],《财经研究》2011 年第 4 期。
- [31] 经济增长前沿课题组:《高投资、宏观成本与经济增长的持续性》[J],《经济研究》2005 年第 10 期。
- [32] 江小涓:《中国的外资经济对增长、结构升级和竞争力的贡献》[J],《中国社会科学》2002 年第 6 期。
- [33] 卡马耶夫:《经济增长的速度和质量》[M],湖北人民出版社,1983。
- [34] 李斌、彭星、欧阳铭珂:《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》2013 年第 4 期。
- [35] 李宾、曾志雄:《中国全要素生产率变动的再测算:1978~2007 年》[J],《数量经济技术经济研究》2009 年第 3 期。
- [36] 李玲、陶锋:《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》2012 年第 5 期。
- [37] 刘海英、张纯洪:《中国经济增长质量提高和规模扩张的非一致性实证研究》[J],《经济科学》2006 年第 2 期。
- [38] 刘海英、赵英才、张纯洪:《人力资本“均化”与中国经济增长质量关系研究》[J],《管理世界》

2004年第11期。

[39] 罗雨泽、朱善利、陈玉宇、罗来军：《外商直接投资的空间外溢效应：对中国区域企业生产率影响的经验检验》[J]，《经济学（季刊）》2008年第2期。

[40] 马轶群、史安娜：《金融发展对中国经济增长质量的影响研究——基于VAR模型的实证分析》[J]，《国际金融研究》2012年第11期。

[41] 毛健：《论提高我国经济增长的质量》[J]，《南开经济研究》1995年第3期。

[42] 任保平、韩璐、崔浩萌：《进入新常态后中国各省区经济增长质量指数的测度研究》[J]，《统计与信息论坛》2015年第8期。

[43] 任保平、李梦欣：《我国主要城市经济增长质量的状态、特征和比较》[J]，《中共中央党校学报》2017年第6期。

[44] 师博、任保平：《中国省际经济高质量发展的测度与分析》[J]，《经济问题》2018年第4期。

[45] 随洪光：《外资引入、贸易扩张与中国经济增长质量提升——基于省际动态面板模型的经验分析》[J]，《财贸经济》2013年第9期。

[46] 谌莹、张捷：《碳排放、绿色全要素生产率和经济增长》[J]，《数量经济技术经济研究》2016年第8期。

[47] 舒元：《中国经济增长分析》[M]，复旦大学出版社，1993。

[48] 涂正革、肖耿：《环境约束下的中国工业增长模式研究》[J]，《世界经济》2009年第11期。

[49] 汪克亮、杨力、程云鹤：《要素利用、节能减排与地区绿色全要素生产率增长》[J]，《经济管理》2012年第11期。

[50] 王小鲁：《中国经济增长的可持续性 with 制度变革》[J]，《经济研究》2000年第7期。

[51] 王志刚、龚六堂、陈玉宇：《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》2006年第2期。

[52] 魏婕、任保平：《中国各地区经济增长质量指数的测度及其排序》[J]，《经济学动态》2012年第4期。

[53] 维诺德·托马斯：《增长的质量》[M]，中国财政经济出版社，2001。

[54] 吴军：《环境约束下中国地区工业全要素生产率增长及收敛分析》[J]，《数量经济技术经济研究》2009年第11期。

[55] 亚诺什·科尔内：《突进与和谐的增长——对经济增长理论和政策的思考》[M]，经济科学出版社，1988。

[56] 颜鹏飞、王兵：《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》2004年第12期。

[57] 殷宝庆：《环境规制与我国制造业绿色全要素生产率——基于国际垂直专业化视角的实证》[J]，《中国人口·资源与环境》2012年第12期。

[58] 詹新宇、崔培培：《中国省际经济增长质量的测度与评价——基于“五大发展理念”的实证分析》[J]，《财政研究》2016年第8期。

[59] 张长征、李怀祖：《中国教育公平与经济增长质量关系实证研究：1978~2004》[J]，《经济理论与经济管理》2005年第12期。

[60] 张健华、王鹏：《中国全要素生产率：基于分省份资本折旧率的再估计》[J]，《管理世界》2012年第10期。

[61] 郑玉歆：《全要素生产率的再认识——用TFP分析经济增长质量存在的若干局限》[J]，《数量经济技术经济研究》2007年第9期。

[62] 钟学义等：《增长方式转变与增长质量提高》[M]，经济管理出版社，2001。

[63] 朱承亮、岳宏志、师萍：《环境约束下的中国经济增长效率研究》[J]，《数量经济技术经济研究》2011年第5期。

Research on the Characteristics of Time and Space Conversion of China's Economy from High-speed Growth to High-quality Development

Yu Yongze¹ Yang Xiaozhang² Zhang Shaohui³

(1. International Economics and Trade, Nanjing University of Finance and Economics;

2. Institute of Finance and Economics, Shanghai University of Finance and Economics;

3. School of Public Economics and Administration, Shanghai University of Finance and Economics)

Research Objectives: The report of the 19th CPC National Congress clearly stated that China's economy has shifted from a high-speed growth stage to a high-quality development stage. **Research Methods:** How to evaluate the time-space transition characteristics of China's economy from high-speed growth to high-quality development since the reform and opening up? we can deeply understand the reality of China's economic development from the regional dimension. To this end, this paper uses the SBM model with undesired output to measure the green total factor productivity of 230 prefecture-level cities from 2003 to 2016, and explores the time-space transition characteristics of China's economy from high-speed growth to high-quality development. **Research Findings:** China's green total factor productivity growth rate fluctuated, and technical efficiency showed a general downward trend, while technological progress efficiency generally showed an upward trend. In the period of rapid economic growth in 2003~2007, most cities experienced rapid economic growth, but insufficient attention was paid to high-quality economic growth, and urban green TFP was generally low. In the economic adjustment period of 2008~2011, the price of steady growth in response to the financial crisis was the loss of the quality of economic growth in most cities. In the pursuit of high-quality economic development in 2012~2016, the economic growth rate of most cities has slowed down markedly, but the quality of economic growth has improved. **Research Innovations:** Taking green total factor productivity as the index of high-quality economic growth, and analyzing the regional differences of high-quality economic growth in China. **Research Value:** This research can provide a factual basis for China's transition from high-speed growth to high-quality growth in the urban dimension.

Key Words: Green Total Factor Productivity; High-speed Growth; High-quality Development; Economic Development Path

JEL Classification: O11; O47

(责任编辑: 陈星星)