

“一带一路”背景下对外贸易对中国各省份 全要素生产率的影响研究

THE INFLUENCE OF FOREIGN TRADE ON CHINESE PROVINCIAL'S TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY FROM THE PERSPECTIVE OF “BELT AND ROAD INITIATIVE”

李文尚

Wenshang Li

福建师范大学经济学院

School of Economics, Fujian Normal University, China

Received: February 2, 2022 / Revised: May 4, 2022 / Accepted: May 10, 2022

摘要

本文基于中国 30 个省份,以“一带一路”提出的 2013 年前后五年即 2008-2018 年为研究的时间维度,应用双重差分模型,实证检验了“一带一路”背景下对外贸易对中国各省市的全要素生产率或技术进步的影响。研究发现,“一带一路”倡议对于中国各省市全要素生产率有显著促进作用,而对外贸易则对全要素生产率有显著较小的抑制作用,这一抑制作用在东部地区表现较为显著;整体分析之后,本文通过对中国进行区域的划分进行地区异质性分析及作用机制分析,“一带一路”倡议通过促进技术进步正向影响中西部地区 TFP 增长率,而对东部地区的促进作用则是通过对纯技术效率的正向影响;对外贸易对地区全要素生产率的负向作用主要通过影响技术进步实现,同时通过促进规模效率正向作用于中西部地区全要素生产率的提升。最后结合实证结果,提出相应的政策建议,对新时代中国各省份的经济高质量发展提供一些思路。

关键词: 全要素生产率 双重差分法 对外贸易 DEA-Malmquist 指数法

Abstract

Taking 30 provinces in China as the study objects, and the five years around 2013, when the Belt and Road was proposed (2008-2018), as the time dimension, this paper empirically verifies the impact

of foreign trade on the total factor productivity or technological progress in China's provinces in the context of "The Belt and Road" with the dual difference model. The study shows that "The Belt and Road" initiative had significantly promoted the TFP in various provinces and cities in China, while foreign trade had a significantly inhibitory effect on TFP, and the inhibitory effect is more significant in the eastern region; In addition to the overall analysis, this paper conducts the division of China to analyze the regional differences and the mechanism of action. The Belt and Road initiative positively affected the growth rate of TFP in the central and western regions by promoting technological progress, while the promotion effect in the eastern regions was mainly exerted through the promotion of technological progress; The foreign trade had a negative effect on the regional TFP mainly by affecting technological progress, and had a positive effect on the improvement of TFP in the central and western regions by promoting scale efficiency. Finally, based on the empirical results, corresponding policy suggestions are put forward, hoping to provide some ideas for the high-quality economic development of China's provinces in the new era.

Keywords: Total Factor Productivity, Dual Difference Method, Foreign Trade, DEA-Malmquist Index Method

引言

进入新时代,中国的经济发展形势也发生了变化。随着中国经济进入新常态,资本积累的速度逐渐下降,人口带来的红利也逐步消失,因此以往的经济发展模式及增长也将难以为继,实现经济增长向全要素生产率支撑型转变是中国经济的必由之路。实现经济发展由“量”向“质”转型十分必要,全要素生产率这一概念多用来衡量一个国家或地区的技术发展水平,而经过许多国内外学者的分析证明,技术是促进一个国家或地区经济持续发展的关键要素,因此本文将全要素生产率增长率作为研究各省份经济发展水平的核心分析工具及衡量经济发展的核心指标,其增长的差异是造成各省之间经济发展质量差异的根本原因。

伴随着中国经济和世界经济的关联度不断提高,进出口贸易及其与经济发展水平之间的关系研究始终是一个热点问题。许多国内外学者对这一问题进行了研究分析,但是对外贸易是否能够提高经济发展质量这一问题仍然存在争议。党的十八届三中全会提出推进“一带一路”建设,这一建设是一种新的合作模式,对中国的对外贸易发展有着十分深远的影响。中国对外贸易随着“一带一路”战略的推进,对经济社会发展的影响也可能会增强,而在“一带一路”政策背景下,对外贸易对于经济发展质量的影响程度以及路径也可能会发生变化,较少有文献细化到以中国各省份为研究对象,探索这一问题。

基于此, 本文将利用 2008-2018 年中国各省份面板数据, 采用双重差分法实证分析“一带一路”政策下对外贸易对各省份全要素生产率的影响。

研究目的

随着中国经济发展形势的变化, 对于经济发展质量的要求也逐步提高, 而一个国家或地区的经济发展质量最重要的关键要素即是技术。全要素生产率在近几年也经常被用作衡量经济发展水平, 全要素生产率的增长是一个核心指标, 其差异将造成各省之间经济发展质量的差异。而世界经济之间的关联度不断增高, 又使得对外贸易的发展水平在经济发展中愈发重要, 本研究的主要目的是通过分析“一带一路”背景下对外贸易对经济发展质量的影响及其路径, 进而对中国各省份的经济高质量发展提供一些思路。

文献综述

“两个一百年”奋斗目标历史交汇之时, 经济的高质量发展接连被强调, “创新、协调、绿色、开放、共享”的发展即为经济高质量发展。经济全球化背景下, 对外贸易对经济发展质量的影响及其机制是不容忽视的热点问题。而衡量经济发展的重要指标之一是全要素生产率, 在 1952 年由索洛首次提出, 被广泛应用于经济研究中。诸多研究分析了对外贸易对于经济发展质量的影响, 但是其观点及研究结果存在着差异。

有学者认为, 一国的对外贸易可以通过对其贸易伙伴的正向溢出效应促进经济发展水平的提高 (Ho et al., 2018), 这一效应主要体现在具有突出创造性的研究领域, 通过促进创新质量及创新水平的提升, 进而促进经济的发展 (Jiang et al., 2018); 在经济可持续发展方面, 诸多学者提出, 贸易对经济增长效率有着显著的促进作用 (Grossman & Helpman, 1991), 贸易的增长可以通过引进先进技术等降低对生态环境的依赖, 实现经济的可持续发展 (Birdsall & Wheeler, 1992), 同时, 贸易的开放在特定条件下能够缩小城乡收入分配差距, 进而改善居民福利、拉动经济增长 (Han et al., 2015)。在对全要素生产率的影响方面, Mao 和 Sheng (2011) 和 Deng et al. (2017) 指出贸易开放显著地促进了中国各省市全要素生产率的增长, 并且对外开放水平越高, 这一促进效用越大; Cheng 和 Chai (2021) 通过实证研究发现, 对外贸易主要通过技术溢出、竞争效应及规模效应提升全要素生产率。也有学者认为, 对外贸易的增长不利于经济发展质量的提升 (Li & Gang, 2016), 并且对外贸易与经济发展质量二者的关系在区域层面上存在显著的差异, 且一国进出口贸易的增长不利于全要素生产率的增长, 但是这一抑制效应较小 (Chen & Fan, 2016)。

除此之外, 还有学者认为二者之间的关系为非线性关系, 即对外贸易对于经济发展质量的影响存在条件。对外贸易由于各地区经济基础等因素的不同, 对于先进技术的吸收能力存在差异, 对于经济发展的促进作用存在着门槛 (Gu & Guo, 2013; Halpern et al., 2015), 以中国为研究对象的研究

分析中,一些学者同样认为对外贸易对经济发展质量存在门槛效应 (Zheng, 2017), Zhang 和 Wang (2016) 通过对中国东、中、西部地区对外开放与全要素生产率之间的影响关系分析,发现在中国不同的地区,对外开放对于全要素生产率的促进作用不同,其中在中西部地区对外开放对全要素生产率的正向关系还尚未体现。

通过对上述文献的梳理发现,关于对外贸易与 TFP 增长率的研究结果还颇有争议,在不同层面、不同地区,相关研究的结论都不尽相同。故本文选取 2008-2018 年间(即“一带一路”倡议提出的前后五年间)中国 30 个省份的数据为研究对象,并使用 DEA-Malmquist 指数法对全要素生产率进行测算、分解,研究“一带一路”背景下对外贸易对全要素生产率的影响,并进行地区异质性分析。

研究方法

模型设定

本文的分析重点是“一带一路”战略实施背景下中国各省(市、自治区)对外贸易对地区全要素生产率的影响,2013 年“一带一路”倡议提出,因此本文以 2013 年前后五年,即 2008-2018 年中国 30 个省份(由于西藏的固定资产投资额缺失,因此无法计算全要素生产率,故将其剔除)的面板数据为研究样本。本文采用双重差分检验,以“一带一路”倡议提出作为准自然实验,研究“一带一路”政策背景下各省(市、自治区)对外贸易水平对全要素生产率的促进作用,通过双向固定效应来实现双重差分,基本计量模型设定如下:

$$TFPCH_i = c + \alpha silk_dum_i + \beta tra_i + \eta X_i + \mu_i + v_i + \varepsilon_i$$

其中,下标 i 和 t 分别表示地区和年份;TFPCH 为本文的被解释变量:各省市全要素生产率增长率;本文设置两个核心解释变量: $silk_dum_{it}$ 以及 tra_{it} , $silk_dum_{it} = silkroad_i \bullet year_t$, 其中 $silkroad_i$ 为地区虚拟变量,表示省份 i 是否为“一带一路”沿线省份, $year_t$ 为时间虚拟变量,表示年份 t 是否为提出“一带一路”倡议的年份, $silk_dum_{it}$ 为 $silkroad_i$ 和 $year_t$ 二者的交互项;本文的另一个核心解释变量为 tra_{it} , 表示各省份的对外贸易水平; X 为一系列的控制变量:经济规模 ($\ln gdp_{it}$)、人力资本水平 (hc_{it})、产业结构 ($\ln ind_{it}$)、金融业发展水平 ($\ln fin_{it}$)、技术水平 ($\ln rd_{it}$) 和城市化水平 (urd_{it}); μ_i 和 v_t 分别表示地区和时间固定效应、 ε_{it} 为残差项。

变量设置

1. TFP 增长率 (TFPCH)

TFP 的测算目前有两大类方法,包括参数方法和非参数方法。关于全要素生产率的研究中,最常使用的两种方法分别是参数方法中的索洛余值法和非参数方法中的数据包络分析法 (DEA)。索洛余值法虽然合乎经济原理,但是其过程是通过“剩余”间接求出,因此暗含了方程的计算误差 (Yang & Deng, 2016)。因此本文利用 DEA-Malmquist 指数法来测算地区 TFP 增长率,利用距离的相对变化来度量各省生产效率的变化:

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

Malmquist 指数除了可以测算全要素生产率的增长率之外,还可以被分解为两部分,进而分别度量技术效率的变化及技术进步的变化。指数公式中, x 为投入变量集合, y 为产出变量集合。本文中,投入变量为资本投入和劳动投入,其中资本投入采用永续盘存法计算,公式为: $K_{it} = K_{i,t-1} \bullet (1 - \delta) + I_{it}$ 基期资本存量采用 Shan (2008) 测算的 2006 年资本存量数据、当年投资采用平减后的实际固定资产投资额、折旧率统一采用 9.6%; 劳动投入采用各地区城镇单位从业人员总数表示。产出变量为以 2008 年不变价格表示的各地区实际 GDP。

2. “一带一路”政策虚拟变量 (*silk_dum*) 和对外贸易水平 (*tra*)

本文中 $silk_dum_{it} = silkroad_i \bullet year_t$, $silkroad_i$ 为判断省份 i 是否为“一带一路”沿线省份的虚拟变量,若是,则 $silkroad_i = 1$, 否则为 0; $year_t$ 表示政策发生年份的虚拟变量,若某地区在当年已实行政策,则 $year_t = 1$, 否则为 0。 $silk_dum$ 表示“一带一路”倡议提出后 $silkroad_i$ 和 $year_t$ 的交互项。2013 年提出的“一带一路”倡议将 18 个重点省市纳入政策范围内,包括:内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、浙江、福建、广东、广西、海南、重庆、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆,这些省市的 $silkroad$ 值为 1, 其余为 0。

本文采用进出口总额与 GDP 的比值表示对外贸易水平 (*tra*)。

3. 控制变量

- (1) 经济发展水平 (*ln gdp*): 采用各省份国内生产总值的对数值表示;
- (2) 人力资本水平 (*hc*): 采用中财的省级层面人力资本指数表示;
- (3) 产业结构 (*ln ing*): 由于中国目前总体的产业结构为“二三一型”,且当前制造业为中国的优势产业,因此采用各省份第二产业增加值的对数值表示;
- (4) 金融业发展水平 (*ln fin*): 采用各省份金融业增加值的对数形式表示;
- (5) 技术水平 (*ln rd*): 采用各省份研究与试验发展 (R&D) 经费的对数值表示;
- (6) 城市化水平 (*urb*): 使用城镇人口占总人口比重衡量城镇化水平。

本文主要变量的简单描述性统计如表 1 所示。

表 1 主要变量的描述性统计

变量	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>TFPCH</i>	330	0.9993	0.8295	0.578	1.259
<i>silk_dum</i>	330	0.3091	0.4628	0	1
<i>tra</i>	330	4.1620	4.9743	0.2514	23.9698
<i>lngdp</i>	330	9.4813	0.9086	6.8685	11.3105
<i>hc</i>	330	5.6569	0.5467	4.5168	7.6397
<i>lnind</i>	330	8.7852	0.9410	6.0740	10.6274
<i>lnfin</i>	330	6.6607	1.0910	3.2862	8.9825
<i>lnrd</i>	330	5.2195	1.3604	1.1939	7.9027
<i>urb</i>	330	55.2866	13.1085	29.11	89.6

来源：2008-2018 年的《中国统计年鉴》、各省份历年统计年鉴及国家统计局

研究结果

基本分析

本文通过对“一带一路”倡议提出前后的处理组和对照组的变化趋势进行分析后，通过了双重差分法所需的平行趋势检验。总体回归结果为表 2，如表 2 所示，“一带一路”虚拟变量 (*silk_dum*) 回归系数显著为正，表明“一带一路”倡议的提出有利于地区全要素生产率的提升。“一带一路”倡议的提出为对外贸易提供了有利条件，使得沿线省份更好地参加国际竞争与合作，同沿线国家进行贸易合作，贸易产品升级，进而促进知识扩散和技术溢出，使得规模经济效应、“出口中学”效应更好地发挥其作用，对纳入政策范围的 18 个重点省（市、自治区）的技术进步具有促进作用，反映了其正面的政策意义。对外贸易水平 (*tra*) 的回归系数则显著为负，说明对外贸易水平的提高不利于地区全要素生产率的提升。在过去中国技术水平远落后于发达国家时，通过对外贸易引进国外的先进技术，进而提高 TFP 增长率，但是现在随着中国技术水平的不断提高，与发达国家的差距也逐渐变小，因此通过技术外溢而引进技术来提高 TFP 增长率的效果也会越来越弱，甚至有较小的负向影响。此外，对外贸易中初级产品贸易的增加也会抑制创新和技术的研究，导致发展模式更加偏向于粗放式生产，从而抑制了全要素生产率的提高。

在控制变量中，经济发展水平 (*ln gdp*) 的系数显著为负，经济发展规模的扩大不利于 TFP 增长率的提升，这表明经济发展规模并不等同于经济发展的质量，经济发展水平高的地区反而不利于经济的可持续发展；人力资本水平 (*hc*) 的系数不显著，人力资本水平的提高对全要素生产率的作用尚未显现，可能存在一定的滞后性，人力资本水平的提高可以推动未来技术的进步；金融业发展水平 (*lnfin*) 的回归系数显著为正，表明金融业的发展推动了 TFP 增长率的提高，金融业发展水平的提高提升了地区对技术溢出的吸收水平，进而促进 TFP 的提高；产业结构 (*ln ind*) 的系数显著为正，说明产业结构的变动对于全要素生产率有着明显地影响作用，产业结构的转型升级有利于地区的技术进步；技术水平

(*ln ing*) 的回归系数不显著, 表明技术水平对于全要素生产率的提升的作用还有待发挥, 这可能是由于研究与实验发展经费的投入没有反映在技术进步水平上; 城市化水平 (*urb*) 在 10% 的显著性水平下通过了检验, 且对全要素生产率的提升有着明显地促进作用, 说明城市化水平的提高有利于 TFP 增长率的提高, 生产要素集聚、基础设施不断完善, 进而促进全要素生产率的提高。

表 2 基本估计结果

变量	TFPCH			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>silk_dum</i>	0.0468*** (0.0092)		0.0467*** (0.0092)	0.0238* (0.0123)
<i>tra</i>		0.0008 (0.0010)	0.0008 (0.0009)	-0.0054*** (0.0013)
<i>lngdp</i>				-0.0705*** (0.0364)
<i>hc</i>				0.0260 (0.0243)
<i>lnind</i>				0.0636*** (0.0206)
<i>lnfin</i>				0.0427** (0.0191)
<i>lnrd</i>				-0.0170 (0.0224)
<i>urb</i>				0.0017* (0.0010)
常数项	0.9849*** (0.0085)	0.9959*** (0.0091)	0.9818*** (0.0105)	0.6877*** (0.2472)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
样本数	330	330	330	330
<i>R</i> ²	0.0682	0.0025	0.0703	0.2555

注: *, ** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下的显著性情况, 括号内为各统计量的系数标准差。下表同。

地区异质性分析

考虑到中国地区间经济差距较大的基本现实, 在不同地区“一带一路”倡议的提出产生的实际效果可能会存在异质性。本文将依据经济学理论界的划分标准, 将 30 个省(市、自治区)分成东部、中西部地区, 进而分析“一带一路”倡议背景下对外贸易对全要素生产率影响的地区异质性(中西部地区为山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆, 东部地区为北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南)。如表 3 所示, “一带一路”倡议的提出有利于中西部全要素生产率的提升, 但是对于

东部地区的全要素生产率的影响尚不显著。在中西部地区, 由于地区经济发展水平本身稍低于东部地区, “一带一路” 倡议促进其与沿线国家贸易合作, 进而带来技术进步, 学习效应、规模效应促进了生产要素的流动和配置, 使其全要素生产率提升; 而东部地区则不同, 其基础设施已经较为完善, 对于对外贸易带来的技术溢出, 东部地区省份的学习效应没有中西部地区省份强。在东部地区, 对外贸易水平对 TFP 的增长率的影响为负, 不利于全要素生产率的提升, 而对于中西部地区的 TFP 增长率并没有显著的影响。

表 3 地区异质性估计结果

变量	东部		中西部	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>silk_dum</i>	0.0352* (0.0165)	0.0219 (0.0140)	0.0514*** (0.0106)	0.0292* (0.0160)
<i>tra</i>	-0.0010 (0.0015)	-0.0049** (0.0016)	0.0081 (0.0071)	-0.0037 (0.0069)
<i>lngdp</i>		0.0725 (0.1147)		-0.1037** (0.0416)
<i>hc</i>		0.1103* (0.0570)		0.0172 (0.0241)
<i>lnind</i>		-0.0075 (0.0435)		0.1019*** (0.3286)
<i>lnfin</i>		-0.0071 (0.0634)		0.0387* (0.0208)
<i>lnrd</i>		-0.0223 (0.0237)		-0.0217 (0.0308)
<i>urb</i>		-0.0001 (0.0017)		0.0024 (0.0015)
常数项	1.0074*** (0.0247)	-0.0744 (0.6000)	0.9642*** (0.0148)	0.7229** (0.2943)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
样本数	121	121	209	209
R^2	0.0469	0.3147	0.0955	0.2682

作用机制分析

为了深入探讨“一带一路”背景下对外贸易对地区全要素生产率的作用机制, 本文通过将 Malmquist 指数公式进行分解、变形, 将全要素生产率指数 (TFPCH) 进一步分解为四个指数, 包括: 技术效率指数 (EFFCH)、技术进步指数 (TECH)、规模效率指数 (SECH) 和纯技术效率指数 (PECH), 其中规模效率指数和纯技术效率指数由技术效率指数分解而来。以此来检验对外贸易对地区全要素生产率的作用机制, 估计结果如表 4 所示。

从全面样本估计结果来看,在技术进步指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数显著为正、对外贸易的系数显著为负,这表明“一带一路”倡议的提出推动了地区的技术进步、而对外贸易水平对地区技术进步有明显的负向作用,不利于技术进步的提高;在技术效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数为正、但不显著,对外贸易的系数为负,也不显著,说明两个变量对地区技术效率的作用都不明显;在规模效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数为正,但是不显著、对外贸易的系数显著为负,说明对外贸易水平对地区规模效率有着显著的负向作用;在纯技术效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量及对外贸易的系数都不显著,说明其对地区纯技术效率的负向作用不明显。综上所述,“一带一路”倡议对地区全要素生产率提升的促进作用来自对技术进步的促进作用,这可能是由于“一带一路”倡议的提出使得沿线省份加强了与沿线国家的贸易合作,包括对外进行直接投资、外商直接投资,以及承接相关国家的服务外包合同,这些都将产生技术外溢效应,通过直接利用资源或通过研发进行模仿改造,从而提高技术水平和市场竞争力,进而促进地区全要素生产率的提升。对外贸易对地区全要素生产率提升的负向作用来自对技术进步以及对规模效率的负向作用。

从分地区样本估计结果来看,在技术进步指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数在中西部地区显著为正,而对外贸易的系数在东部地区显著为负,说明“一带一路”倡议的提出促进中西部地区技术进步,对外贸易对技术进步的抑制作用主要体现在东部地区;在技术效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数在中西部和东部均不显著,其中在东部系数为正、中西部系数为负;对外贸易的系数均不显著,说明“一带一路”倡议以及对外贸易对地区技术效率的作用不明显;在规模效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数均不显著,“一带一路”倡议的提出对地区规模效率的影响尚未显现。而对外贸易水平的影响只在中西部地区的显著为正,这说明对外贸易对中西部地区规模效率的增长有着推动作用;在纯技术效率指数方程中,“一带一路”虚拟变量的系数在东部地区显著为正,对外贸易的系数均不显著,说明“一带一路”倡议对东部地区纯技术效率的正向作用明显。综上所述可知,对于东部地区来说,“一带一路”倡议通过对纯技术效率的提升来推动地区 TFP 的提高,而对外贸易对地区 TFP 增长率的影响作用则是通过抑制技术进步来实现的。这可能是由于东部地区经济发展水平相对较高、基础设施较为完备,且劳动力素质也相对较高,对外贸易过程能促进知识扩散和技术溢出。同时,外商投资增加产生的挤出效应可能会对本地区企业的投资产生影响,增加本土创新的成本,从而抑制全要素生产率的提高;对中西部地区而言,“一带一路”倡议通过对技术进步的提升来提高地区 TFP 的增长率,对外贸易对地区 TFP 增长率的正向影响则是过促进规模效率来实现。这是由于对外贸易水平的提高在中西部地区促进了规模效率的提升,通过贸易便利化产生的质量效应以及投资便利化等对技术进步有着促进作用。

表 4 作用机制估计结果

被解释变量	TECHCH	EFFCH	SECH	PECH
地区	全国			
<i>silk_dum</i>	0.0239** (0.0095)	0.0009 (0.0057)	0.0003 (0.0034)	0.0010 (0.0065)
<i>tra</i>	-0.0044*** (0.0011)	-0.0009 (0.0008)	-0.0005* (0.0003)	-0.0004 (0.0007)
地区	东部			
<i>silk_dum</i>	0.0133 (0.128)	0.0095 (0.0058)	-0.0026 (0.0092)	0.0196** (0.0083)
<i>tra</i>	-0.0043** (0.0014)	-0.0005 (0.0008)	-0.0009 (0.0006)	0.0003 (0.0006)
地区	中西部			
<i>silk_dum</i>	0.0326** (0.0117)	-0.0021 (0.0105)	0.0011 (0.0031)	-0.0077 (0.0096)
<i>tra</i>	-0.0047 (0.0065)	0.0015 (0.0031)	0.0038*** (0.0007)	-0.0012 (0.0026)

注：限于篇幅，本表仅汇报了核心解释变量的系数。

稳健性检验

1. 内生性问题检验

为了避免内生性，本文将所有解释变量均滞后一期进行处理，记“一带一路”虚拟变量、对外贸易、经济发展水平 ($\ln gdp$)、人力资本水平 (hc)、产业结构 ($\ln ind$)、金融业发展水平 ($\ln fin$)、技术水平 ($\ln rd$)、城市化水平 (urb) 的一阶滞后变量分别为 $L.silk_dum$ 、 $L.tea$ 、 $L.\ln gdp$ 、 $L.hc$ 、 $L.\ln ind$ 、 $L.\ln fin$ 、 $L.\ln rd$ 、 $L.urb$ ，处理后对模型 $TFPCH_i = c + \alpha L.silk_dum_i + \beta L.tra_i + \eta X_i + \mu_i + v_i + \varepsilon_i$ 进行回归，回归结果如表 5 所示。

表 5 中，核心解释变量“一带一路”虚拟变量 ($silk_dum$) 和对外贸易 (tra) 的一阶滞后变量 $L.silk_dum$ 和 $L.tra$ 均通过检验；控制变量中产业结构 ($L.ind$) 和城市化水平 ($L.urb$) 分别在 10% 和 5% 的显著性水平下通过检验，而其他控制变量的显著性偏低。综合来看，滞后一期的回归结论与前文基本一致。

表 5 内生性问题检验

变量	TFPCH			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>L.silk_dum</i>	0.0318*** (0.0086)		0.0319*** (0.0087)	0.0264** (0.0098)
<i>L.tra</i>		-0.0008 (0.0007)	-0.0009 (0.0006)	-0.0049*** (0.0012)
<i>L.lngdp</i>				-0.0253 (0.0342)
<i>L.hc</i>				0.0122 (0.0194)
<i>L.lnind</i>				0.0310* (0.0201)
<i>L.lnfin</i>				-0.0043 (0.1334)
<i>L.lnrd</i>				0.0027 (0.1373)
<i>L.urb</i>				0.0017** (0.0007)
常数项	1.0073*** (0.0059)	1.0197*** (0.0073)	1.0109*** (0.0074)	0.8473*** (0.1625)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
样本数	330	330	330	330
R^2	0.0741	0.0060	0.0811	0.2241

2. 核心解释变量替换

为进一步确定研究结果的稳健性, 本文采用变量替换法, 用进出口总额的对数值记作 ($\ln tra$) 替换核心解释变量 (tra), 对模型

$$TFPCH_i = c + \alpha silk_dum_i + \beta \ln tra_i + \eta X_i + \mu_i + \nu_i + \varepsilon_i \text{ 进行回归。}$$

表 6 的数据表明, 两个核心解释变量都通过了检验, 其中 ($\ln tra$) 显著为负、($silk_dum$) 显著为正, 与上文结论一致; 除此之外, 控制变量中各变量的显著性也基本没有变化, 综合来看, 替换核心解释变量之后的结果与上文基本统一。可见本文研究结果稳健性良好。

表 6 变量替换回归结果

变量	TFPCH			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>silk_dum</i>	0.0318*** (0.0086)		0.0460*** (0.0092)	0.0276** (0.0124)
<i>ln tra</i>		0.0115** (0.0048)	0.0112** (0.0047)	-0.0102* (0.0081)
<i>lngdp</i>				-0.0668* (0.0372)
<i>hc</i>				0.0327 (0.0252)
<i>lnind</i>				0.0809*** (0.0219)
<i>lnfin</i>				0.0410** (0.0187)
<i>lnrd</i>				-0.0253 (0.0219)
<i>urb</i>				0.0008 (0.0010)
常数项	1.0073*** (0.0059)	0.9316*** (0.0324)	0.9200*** (0.0298)	0.6007** (0.2584)
个体效应	是	是	是	是
年份效应	是	是	是	是
样本数	330	330	330	330
R ²	0.0741	0.0515	0.1173	0.2281

讨论

本文以中国各省（市、自治区）为研究区域，借助面板模型进行回归分析，进一步探讨了“一带一路”背景下对外贸易对中国全要素生产率的影响，据此得到以下结论和启示：

第一，中国科学技术不断发展，到当前为止，中国各地区的 TFP 的增长主要是由技术进步推动。而随着中国创新与科研能力的发展，其与发达国家之间的差距也逐步缩小，通过引入技术来提高 TFP 增长的效果会越来越弱，因此在未来的发展中，技术效率对 TFP 增长率的推动作用应该受到重视，使其逐步加大。

第二，“一带一路”倡议的实施显著促进了中国各省（市、自治区）的地区全要素生产率的提升，“一带一路”倡议的提出使全要素生产率的增长率提升 4.68%，反映了其正面的政策意义。“一带一路”倡议对各地区全要素生产率提升的积极促进效应通过四个途径实现：技术进步、技术效率、规模效率以及纯技术效率，其中主要通过促进技术进步实现。通过地区异质性分析，本文发现“一带一路”倡议的促进效应更明显地表现在中西部地区，有效促进了中国企业对沿线国家的直接投资。

要积极落实“一带一路”倡议的实施,加强“一带一路”相关工作。对于“一带一路”沿线的18个省市,继续加大鼓励和扶持力度,使其加深与沿线国家和地区的贸易往来、积极开展五通建设,进而提升地区的对外贸易和对外投资水平,促进地区全要素生产率的增长,保持经济高质量发展、可持续发展。

第三,对外贸易水平的提高显著抑制了中国地区全要素生产率的提升。在过去中国技术水平落后于发达国家时,通过对外贸易引进国外的先进技术,进而提高 TFP 增长率,但是现在中国与发达国家的差距逐渐变小,因此通过引进技术来提高 TFP 增长率的效果将会越来越弱,甚至有较小的负向影响;同时,“一带一路”沿线国家大多为发展中国家,对外贸易的发展也主要集中在初级产品贸易方面,进出口贸易没有很强的技术优势,企业为了压低生产成本以提高盈利空间,也将导致其忽视研发活动;其次经济增长的环境成本也可能同时增加,导致其不利于 TFP 的增长。

总结及建议

基于此,各省市应提高对外贸易发展水平,推动在新兴产业及高新技术产业领域的贸易合作,积极引导对外投资及外商直接投资流向高新技术产业,提高创新能力、促进产业链的升级,充分发挥技术效率对 TFP 增长率的促进作用;调节对外贸易的结构,降低在生态环境方面的依赖。

References

- Birdsall, N., & Wheeler, D. (1992). Trade policy and industrial pollution in Latin America: Where are the pollution havens. *International Trade and the Environment*, (159), 159-168.
- Chen, G., & Fan, S. S. (2016). The impact of “One Belt and One Road” strategy on total factor productivity in countries along the routes. *Statistics & Decision*, 32(23), 116-119.
- Cheng, Z. H., & Chai, Y. L. (2021). Transportation infrastructure, foreign trade and total factor productivity. *East China Economic Management*, 35(5), 91-99.
- Deng, X., Zhu, G. F., & Li, D. S. (2017). Human capital, trade openness, and regional total factor productivity: Based on GML index and systematic GMM method. *Inquiry into Economic Issues*, 38(8), 1-8.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. The MIT Press.
- Gu, G. D., & Guo, A. M. (2013). An analysis of the effect difference of international trade on China's interregional economic efficiency--Based on the double effect of technology spillover and technology convergence. *Journal of Business Economics*, 33(10), 81-87.
- Halpern, L., Koren, M., & Szeidl, A. (2015). Imported inputs and productivity. *American Economic Review*, 105(12), 3660-3703.

- Han, J., Liu, R. j., & Zhang, J. S. (2015). The impact of opening up on China's collection and distribution--An empirical test of the effects of the "Southern Talks" and "WTO Accession". *Social Sciences in China*, 35(2), 24-40.
- Ho, C., Wang, W., & Yu, J. (2018). International knowledge spillover through trade: A time—Varying spatial panel data approach. *Economics Letters*, 162, 30-33.
- Jiang, N. P., He, P., & Chen, J. Z. (2018). China's foreign direct investment and technological innovation: From the perspective of factor market distortion. *Journal of Central University of Finance & Economics*, 38(8), 99-112.
- Li, J. W., & Gang, C. C. (2016). Research on the dynamic relationship between China's foreign trade and economic development quality and efficiency based on panel SVAR model. *Journal of Xi'an Institute of Finance & Economics*, 29(2), 117-124.
- Mao, Q. L., & Sheng, B. (2011). External economic opening, regional market integration and total factor productivity. *China Economic Quarterly*, 11(1), 182-211.
- Shan, H. J. (2008). Estimation of China's capital stock K: 1952-2006. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 25(10), 17-31.
- Yang, Z. C., & Deng, X. (2016). Measurement and interpretation of total factor productivity at provincial level in China: Based on provincial panel data from 1986 to 2014. *Journal of Commercial Economics*, 35(11), 136-138.
- Zhang, T., & Wang, L. K. (2016). Analysis of the impact of opening up and independent R&D on total factor productivity: A comparative study based on inter-provincial panel data. *Price: Theory & Practice*, 36(3), 140-143.
- Zheng, Q. (2017). Does foreign direct investment promote the growth of total factor productivity in home country: An empirical test based on the threshold model of financial development? *Journal of International Trade*, 43(7), 131-141.



Name and Surname: Wenshang Li
Highest Education: Master's Degree
Affiliation: Fujian Normal University
Field of Expertise: International Trade