



The Belt and Road Initiative and High-tech Enterprise Total Factor Productivity

Yue Zhang¹, Zhilin Huang¹, Haoyang Shi¹, Zixing Zeng¹, Yingjie Chen¹, Xiran Li¹, Fei Ji^{2,*}

¹School of Economics and Trade, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, China

²International Research Center for the 21st Century Maritime Silk Road and Regional Innovation, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, China

Email address:

alice_zhangyue@163.com (Yue Zhang), Jifei8971@126.com (Fei Ji), 411095594@qq.com (Fei Ji)

*Corresponding author

To cite this article:

Yue Zhang, Zhilin Huang, Haoyang Shi, Zixing Zeng, Yingjie Chen, Xiran Li, Fei Ji. The Belt and Road Initiative and High-tech Enterprise Total Factor Productivity. *Asia-Pacific Journal of Economics*. Vol. 1, No. 3, 2019, pp. x, 18-26.

Received: November 30, 2019; Accepted: February 19, 2020; Published: March 3, 2020

Abstract: The Belt and Road initiative is a great achievement and to develop the initiative better, we need to seek impetus from innovation and build "The Road" into a road of innovation. This paper regards the implementation of The Belt and Road initiative as a quasi-natural experiment, using the difference-in-difference model to explore the influence and path of the Belt and Road Initiative on the total factor productivity of high-tech enterprises. Based on the panel data of high-tech enterprises of listed companies from 2009 to 2018, this paper found that the inhibitory effect of The Belt and Road Initiative on total factor productivity of high-tech enterprises changed in an "U" shape and the result of this inhibitory effect was still valid after the use of placebo test and robustness test. Further research shows that resource curse, environmental uncertainty, lack of tax incentives and lack of motivation are the main reasons to restrain high-tech enterprises from improving their level of technological innovation. However, the increase of innovation output of high-tech enterprises alleviates the restraining effect with the development of The Belt and Road initiative. The findings of this paper are of great significance for China to promote the development of The Belt and Road initiative from the perspective of scientific and technological innovation.

Keywords: The Belt and Road Initiative; DID Model, Total Factor Productivity, Scientific and Technological Innovation

“一带一路”倡议与高新技术企业的全要素生产率

张越¹, 黄志霖¹, 史昊阳¹, 曾紫幸¹, 陈颖洁¹, 李夕冉¹, 计飞^{2,*}

¹广东外语外贸大学经济贸易学院, 广州, 中国

²广东外语外贸大学, 21世纪海上丝绸之路协同创新中心, 广州, 中国

邮箱

alice_zhangyue@163.com (张越), Jifei8971@126.com (计飞), 411095594@qq.com (计飞)

摘要: “一带一路”建设本身就是一个创举, 搞好“一带一路”也要向创新要动力, 要将“一带一路”建成创新之路。本文将“一带一路”倡议的实施视为准自然实验, 运用双重差分法考察“一带一路”倡议对高新技术企业全要素生产率的影响及其作用路径。基于2009-2018年的上市公司高新技术企业的的面板数据, 本文发现, “一带一路”倡议对高新技术企业全要素生产率的抑制效应呈“U”型变化, 其抑制效应在采用安慰剂检验、稳健性检验后仍然成立。进一步研究表明, 资源诅咒、环境不确定性、税收优惠不足以及动力不足是初期抑制高新技术企业提高技术创新水平的主要原因, 但是随着“一带一路”建设的发展, 高新技术企业创新产出的增加缓解了抑制效应。本文的发现对中国推进“一带一路”倡议在科技创新视角的发展具有重要意义。

关键词：一带一路，双重差分模型，全要素生产率，科技创新

1. 引言

自2013年习近平总书记提出“一带一路”倡议以来，我国对“一带一路”建设进行了调整，着重点由最初商贸物流到产业人文，再到如今的科技创新驱动，阶梯式地不断深化与沿线国家的经济合作。“一带一路”倡议不仅有利于中国顺应经济全球化的潮流，还为沿线国家的经济发展提供了新的契机。而企业作为科技创新的主体、“一带一路”倡议的主力军，在“一带一路”倡议下，会受到何种影响？这种影响的作用机制如何？正确回答这些问题，对我国“一带一路”倡议的进一步实施具有重要的理论意义和实践意义。

目前，国内外学者基于不同的理论基础，从经济逻辑[1]、战略建设[2]、外交风险[3]、贸易投资[24]、国际产能合作[26]、科技创新等各个角度研究该倡议带来的影响。而目前从科技创新视角考察“一带一路”倡议实施效果的研究主要分为两类：一类是基于地区层面考察“一带一路”倡议对沿线国家全要素生产率[4]、对沿线省份高技术产业的技术进步指数与全要素生产率的影响[5]；另一类研究是基于微观企业层面的，例如，孙焱林等[6]与王桂军等[7]基于上市公司的数据，考察了“一带一路”倡议对于企业创新能力的影响效应。而在对微观企业的影响研究上，虽然很好地回答了“有何影响”、“如何影响”的问题，但其在实证分析过程中普遍存在两点不足。首先，政府在提出“一带一路”倡议时是从国际产能合作、产业结构升级和企业科技创新等诸多视角出发进行考量的，但由于自身要素禀赋的特点，企业会受到“一带一路”倡议不同视角下的政策支持。这也就意味着，若想研究“一带一路”倡议对企业科技创新这一单一视角的影响，将研究样本限制在科技创新这一视角下受到“一带一路”倡议影响的企业会更为准确。因此，本文选取“一带一路”倡议支持的高新技术企业作为研究对象。

其次，在测量方法上，大部分学者采用研发投入、人均研发费用、专利数量来衡量“一带一路”倡议对企业科技创新的影响。但由于企业的研发投入和人均研发费用只能反映出企业对于技术创新的积极性，并不能实际地衡量其投入是否有效地转化为产出；而且受成果转化不畅和滞后效应的影响，企业申请的专利也不一定能运用到实际中，所以这种测量方法未能考虑到企业对于科技成果的转化能力以及研究开发的组织管理水平，不能全面地衡量和评价“一带一路”倡议对高新技术企业的影响[5]。“一带一路”倡议中的创新政策强调了企业创新体制机制的完善和组织实施能力的加强，并且实施了供给型、环境型、需求型多种政策工具，从产业供给、外部环境、市场需求角度给予了企业全产业链的支持，所以倡议对于企业的影响是综合且复杂的。基于以上考虑，本文将选用“全要素生产率”为被解释变量，以便更为全面地衡量和评价“一带一路”倡议对高新技术企业的影响。

企业全要素生产率是评价企业技术升级、管理模式改进、产品质量提高、企业结构升级的综合指标，“一带一路”倡议对企业全要素生产率的影响是多个方面的。经过研究，Melitz[29]发现贸易自由化会引起生产要素资源在产业内的重新配置，而企业对外直接投资可以形成规模经济效应[8]，所以“一带一路”倡议能够从资源配置效率和规模效应这两条路径上促进企业全要素生产率的提高；而在技术创新的层面上，部分学者认为“一带一路”倡议能够为“走出去”的企业提供相应的政策优惠，并且通过创造更好的对外直接投资环境来提高企业的创新产出[9]。但另一方面，苏方国等[10]提出，“一带一路”倡议提高了相关企业的政治资源丰裕度，进而增加了政治关联成本的消耗，导致企业的研发投入与创新动力不足，抑制了企业的全要素生产率。那么进一步，我们关心的是受“一带一路”倡议影响的高新技术企业，它们的全要素生产率到底会如何变化？其影响机制和路径是怎样的呢？从微观层面来看，本文的研究对科技创新视角下“一带一路”倡议实施效果的考察会提供什么新的启发呢？

综上，本文基于2009-2018高新技术企业的面板数据，运用Levinsohn-Petrin方法测度企业的全要素生产率，并以2013年“一带一路”倡议的实施作为准自然实验，采用双重差分法（DID）考察“一带一路”倡议对高新技术企业全要素生产率的影响与作用路径。本文的边际贡献主要有以下三点：

（1）在测量方法上，考虑到现有研究所采用的测量指标难以较为全面地衡量科技创新视角下“一带一路”倡议对企业的影响，所以本文选择全要素生产率作为被解释变量综合考量其影响。（2）在样本选择上，本文选取了受“一带一路”倡议科技创新政策重点支持的高新技术企业作为研究对象，进而更集中的从微观层面研究科技创新视角下“一带一路”倡议对高新技术企业的影响。（3）由于“一带一路”倡议在不同阶段的实施重点不同，政府对创新的重视程度也随之变化，因此本文动态地分析了“一带一路”倡议自提出起对高新技术企业全要素生产率的影响。

本文后续部分安排如下：第二部分研究假设；第三部分是研究设计；第四部分是实证结果及分析；第五部分是作用路径分析；第六部分为结论与政策建议。

2. 理论机制和研究假设

高新技术企业的全要素生产率不仅取决于企业创新能力、资源使用效率和组织管理水平等内部因素，还和宏观的政策以及预期的市场环境相关。“一带一路”倡议旨在加大我国对外开放程度以实现产业转型升级，为企业提供“走出去”的新机遇，通过直接或间接等方式改变企业的内外环境，进而改变企业的创新能力从而对全要素生产率产生影响。这在改善中国的高新技术企业的创新环境以及提供政策支持的同时，也带来了一系列的不确定因素。因此，在分析两者之间的影响机制和逻辑关系时，需要考察“一带一路”倡议为高新技术企业所带来的驱动效应和阻碍效应。

从驱动效应的方面看,为了推进“一带一路”政策的顺利实施,政府对中国“走出去”的企业给予相应的政策优惠和支持,而高新技术企业作为重点发展的对象,政府进一步加大了财政支持力度,通过设置配套项目资金、降低融资约束等方式支持“一带一路”科技创新合作,为高新技术企业“走出去”创造了一个更加开放的外部环境,促进了企业的对外直接投资,而已经有学者指出,对外直接投资能够显著地提高企业的创新产出[9, 24],一方面企业可以选择把外围技术的研发剥离,集中研发经费于核心技术,同时通过跨国并购等方式吸纳创新技术[16],提高高新技术企业的研发投入,另一方面企业进行对外直接投资时将同时面对国内和国外的竞争压力,激烈的竞争环境会迫使企业加快技术创新。为了使高新技术企业在此过程中可以获得更好的技术研发环境,降低产品创新和技术开发的风险,从2016年起我国致力于结合“一带一路”沿线国家的重大科技需求,共建研发机构和科技园区,建立一批国家联合实验室和技术转移中心,促进适用技术转移和成果转化,增强创新成果的使用效率,同时加大了其对于高新技术企业总产出的贡献,不仅优化了高新技术企业的资源配置效率,也可以形成规模经济效应。

然而,技术创新具有周期长、过程复杂、收益不确定性和失败率高的特点[13]。由于这个特点,企业的创新能力难免会受到有限的资源限制以及外部环境的约束,进而抑制全要素生产率。因此,“一带一路”倡议在为高新技术企业提供创新发展机遇的同时,也对它们产生了相应的阻碍效应。

在“一带一路”倡议提出的初期阶段,尽管政府运用多种政策工具为高新技术企业提供良好的创新环境,但税收优惠和金融支持依然不足[14],认定条件不合理以及直接优惠过多而间接优惠不足等诸多局限,在一定程度上制约了我国高新技术企业的创新水平;从资源诅咒假说来看,政治关联对企业研发投入有明显的负向作用[17]。有学者指出,丰裕的资源禀赋可能会对区域经济增长产生如挤出科技创新和滋生寻租腐败等负面效应[18]。“一带一路”倡议增加了沿线高新技术企业的政治资源丰裕度,而政治资源丰富容易诱发企业的寻租行为,从而增加政治关联成本的消耗,进一步挤占企业的研发投入,抑制了沿线高新技术企业的技术创新;并且,政治关联缓解了“一带一路”沿线地区高新技术企业市场竞争的压力,使得企业创新压力和动力不足[10]。此外,“一带一路”倡议会加剧企业所面对的环境不确定性[7, 27]。“一带一路”沿线存在着多种多样的风险,既有政治、宗教、环境、金融和社会等宏观风险,也有管理、财务、运营等微观风险,这些风险相互作用,导致沿线的不确定性进一步增强,企业资金约束及突发事件可能使得高新技术企业管理者更加追求短期收

益,而忽视了提升投入高、周期长的创新水平,抑制企业的全要素生产率。但是从2015年政府颁布的《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》等多项创新政策可以看出,我国越来越重视沿线企业创新水平的提升,加大了对创新型企业的资源配置和税收优惠,企业有充足的资金来投入研发,而且随着“一带一路”倡议的发展,企业在制度保障下面对的环境不确定性下降,且由于高新技术产业园区的建设,形成了一定的规模效应,“一带一路”倡议对创新的驱动效应在此过程中逐渐显现,使得抑制效应得到了缓解。

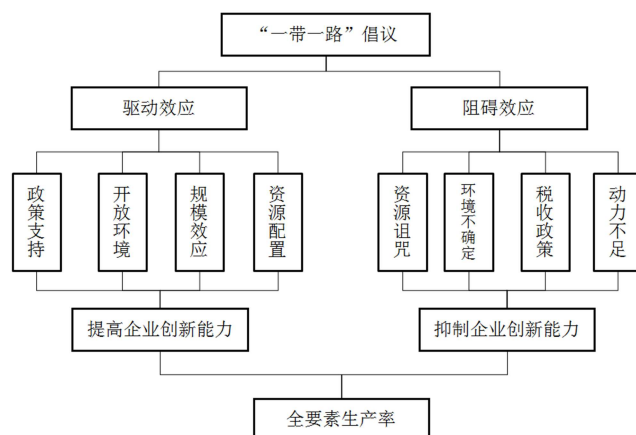


图1 “一带一路”倡议影响中国高新技术企业全要素生产率的理论框架。

基于上述分析,我们整理归纳了“一带一路”倡议影响中国高新技术企业全要素生产率的理论框架,如图1所示,并提出两种对立的假设:

H1:“一带一路”倡议促进了沿线高新技术企业的全要素生产率。

H2:“一带一路”倡议短期内抑制了沿线高新技术企业的全要素生产率,而后缓解了沿线高新技术企业全要素生产率的下降趋势。

3. 研究设计

3.1. 模型设定

目前,国内学者评估“一带一路”倡议对企业产生的影响主要是采用双重差分法[7, 22]。在具体的模型设定上,本文将受到“一带一路”倡议影响的企业作为“处理组”,将未受到“一带一路”倡议影响的其他企业作为“控制组”。本文的双重差分模型如下:

$$\ln tfp_{it} = \beta_0 + \beta_1 treat_{it} + \beta_2 post_{it} + \beta_3 treat_{it} \times post_{it} + \beta_4 Controls_{it} + \Sigma Industry + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, TFP_{it} 是企业*i*在第*t*年的全要素生产率; $Treat$ 、 $Post$ 为虚拟变量。本文将同花顺中为“一带一路”概念股的上市企业定义为“一带一路”支持企业,取值为1,其他企业取值为0; $Post$ 为虚拟变量,本文将2014~2018年定义为1,2009~2013定义为0。本文将2013年9月国家习近平分别提出建设“新丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝

绸之路”的合作倡议视为“一带一路”概念最早提出的时间,基于此构建该虚拟变量。进一步,各个指标的说明如下:

(1) 全要素生产率(TFP)。

测定企业层面全要素生产率的方法选择,以往文献多采用Olley-Pakes半参数法(OP法)和Levinsohn-Petrin半参数法(LP法)。考虑到相较于OP法,LP法能够更有效地

解决生产函数的内生性问题，获得投入参数的一致估计，并且可以较少的损失样本量，因此本文选择LP方法测度企业全要素生产率。本文将基于Cobb-Douglas生产函数估计全要素生产率，在具体指标选取上，本文参考现有文献，以工业增加值作为产出变量，以年末员工数和固定资产净

值作为要素投入变量，以工业中间投入作为不可观测生产率冲击的代理变量，运用LP半参法获得企业全要素生产率。

(2) 控制变量。主要包括企业规模 (size)、资产负债率 (debt)、净资产收益率 (roe)、流动比率 (cr)、总资产周转率 (effi)、企业年龄 (age)、企业性质 (SOE)。

表1 变量定义。

变量类型	变量名称	变量定义
被解释变量	TFP	全要素生产率
主要解释变量	treat	同花顺中“一带一路”概念股的上市企业定义为“一带一路”支持企业，取值为1，其他企业取值为0。
	post	2009~2013取值为0；2014~2018取值为1。
	size	企业总资产的自然对数
	debt	总负债/总资产
	roe	净利润/股东权益
控制变量	cr	流动资产/流动负债
	effi	营业收入/平均资产总额
	age	企业年龄的自然对数。
	SOE	属于国有企业则该指标取1，否则取0。

3.2. 样本与数据

本文依据习近平同志在2013年下半年提出的建设“丝绸之路经济带”以及“21世纪海上丝绸之路”，将2014年~2018年作为企业受“一带一路”倡议影响的年度。同时，为保证事件发生前后的时间区间一致，首先本文依据国泰安《上市公司高新技术企业统计情况表》选取出2009~2018年的高新技术企业，将其与沪深两市的A股上市企业进行匹配，最终得出A股上市公司中的高新技术企业样本，并基于以下原则剔除样本：①ST类、金融保险类企业；②财务数据严重缺失的企业。最后选取7388个样本观测值。上市公司财务数据及专利数据分别来源于国泰安数据库和CNRDS数据库。此外，为消除异常值的影响，本文对所有连续变量进行1%的缩尾 (Winsorize) 处理。

标准差为0.2206，波动幅度较大，说明企业的负债水平各异。变量roe、effi、cr的均值分别为3.37%、72.95%、187.90%，说明本文样本中大部分企业的经营状况较为良好。

表2 描述性统计。

变量	平均值	标准差	25 th	中位数	75 th
ln tfp	12.8654	1.0400	12.2323	12.8408	13.4528
treat	0.1319	0.3384	0.0000	0.0000	0.0000
post	0.5220	0.4995	0.0000	1.000	1.0000
size	21.8597	1.4471	20.9629	21.7952	22.7408
debt	0.4977	0.2206	0.3525	0.4996	0.6401
roe	0.0337	0.0760	0.0109	0.0301	0.0596
effi	0.7295	0.5263	0.3990	0.6182	0.8986
age	18.2029	5.1358	15.0000	18.0000	21.0000
cr	1.8790	3.3338	1.0023	1.3771	1.9933

4. 实证结果及分析

4.1. 描述性统计

表2为主要变量的描述性统计。本文的被解释变量为tfp，即企业的全要素生产率，但由于tfp的数据过大，且各企业之间存在量级差，不利于样本间的数据比较，故tfp作取对数平滑处理。由图可知，样本企业中ln tfp的均值约为12.8654，treat的均值约为0.1319，意味着13.19%的样本企业为“一带一路”倡议支持的高新技术企业。控制变量中，变量size的均值为21.8597，变量debt的均值为0.4997，但

4.2. 实证结果分析

本文采用双重差分模型，估计“一带一路”倡议对企业全要素生产率的影响，结果如表3第(1)列和第(2)列所示。第(1)列为引入基准回归控制变量但未控制行业特征的回归结果，第(2)列为进一步控制了企业的行业特征的回归结果。(1)(2)列的结果显示，无论是否控制企业的行业特征，treat×post的回归系数均在1%的水平上显著为负，也就谁说，“一带一路”倡议的实施显著降低了高新技术企业的全要素生产率。

为了可以进一步观测到“一带一路”倡议影响高新技术企业全要素生产率的动态效应和变化趋势，本文借鉴Bertrand等(2003)的做法采用动态双重差分模型，具体如下：

$$ln tfp_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 treat + \beta_2 post + \sum_{t=2009}^{2018} \beta_t treat_t \times \gamma_t + X_i + \varepsilon_{ijt} \tag{2}$$

β_t 表示2009-2018年的一系列估计值，结果如表2第(3)列和第(4)列所示。自2014年起，估计系数呈“U”型变化，且显著为负，在2014-2016年间，“一带一路”倡议对高新技术企业的全要素生产率抑制作用不断加强，2016年后，抑制作用开始减弱。这可能是由于前文所提到的短期内税收优惠不足、企业追求短期利益从而挤出创新投入等原因造

成的，但是随着倡议的顺利实施，一方面政府越来越重视企业的创新能力，增强了对创新型企业的资源配置和税收优惠，另一方面高新技术企业在“走出去”的过程中，其创新能力得到了提升，从而削弱了抑制效应，在统计上初步验证了假设H2的正确性。

表3 “一带一路”倡议与企业全要素生产率。

	平均效应		动态效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)
treat	0.0478 (1.2675)	0.0619** (1.9775)	0.0492 (0.9959)	0.0557 (1.4654)
post	0.0760*** (3.6723)	0.0824** (3.6626)	0.0760*** (3.7398)	0.0825*** (5.3343)
treat×post	-0.0797*** (-4.7166)	-0.0703*** (-3.4528)		
treat×2009			-0.0032 (-0.1208)	0.0000 (0.0016)
treat×2010			0.0081 (0.2273)	0.0114 (0.2875)
treat×2012			-0.0035 (-0.1085)	0.0091 (0.2447)
treat×2013			-0.0081 (-0.2770)	0.0092 (0.2716)
treat×2014			-0.0766** (-2.1994)	-0.0604 (-1.6008)
treat×2015			-0.0758** (-2.0548)	-0.0624 (-1.5709)
treat×2016			-0.0904** (-2.7199)	-0.0735* (-1.9835)
treat×2017			-0.0884*** (-2.8320)	-0.0770* (-2.0084)
treat×2018			-0.0743** (-2.1836)	-0.0540 (-1.4102)
_cons	1.1270*** (4.2557)	0.9252*** (3.1631)	-0.8069* (-1.8057)	-2.2602*** (-4.4581)
Controls	是	是	是	是
Industry	否	是	否	是
N	7380	7380	7380	7380
R2	0.7403	0.7912	0.7403	0.7912

注：*p<0.1，**p<0.05，***p<0.01；括号内为t值。

4.3. 平行趋势检验

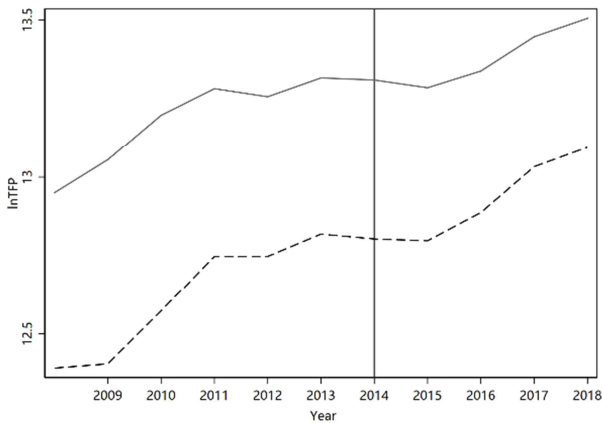


图2 支持企业与非支持企业的平行趋势。

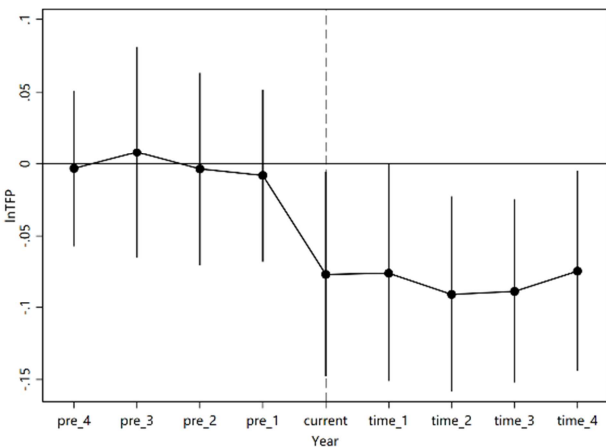


图3 一带一路对全要素生产率的动态效应。

双重差分估计结果满足一致性的一个前提条件是处理组和对照组需满足平行趋势假设，使得对照组与处理组具备可比性。因此，本文首先以绘图的形式直观地观察一带一路支持企业与非支持企业全要素生产率的年度趋势分布。实线为一带一路支持企业的各年平均全要素生产率，虚线一带一路非支持企业的各年平均全要素生产率。由图可得，2009年至2014年支持企业与非支持企业的全要素生产率趋势分布基本一致。除此之外，前文所使用的动态效应分析更能准确地反应处理组和对照组在“一带一路”倡议实施之前是否存在明显差异，图2绘制了95%置信区间下 β_t 的估计结果，结果显示， β_t 在2009-2014年均不显著，说明处理组和对照组在“一带一路”倡议提出之前不存在明显差异，满足平行趋势假设。

4.4. 安慰剂检验

为了进一步检验本文的研究结果是否是由省份-行业-年份层面不可观察因素驱动的，通过构造虚假处理组和虚假倡议年份这两种方法进行安慰剂检验。

(1) 构建虚假处理组。参照徐思等[20]的研究方法，在非支持企业中，部分企业可能由于企业所在地位于“一带一路”沿线重点省份中，一定程度上受到了“一带一路”倡议的影响。为了排除省份因素的影响，本文依据其企业所在地是否位于重点省份划分非支持企业，将位于重点省份的企业设为虚假处理组，其余非支持企业设为控制组，进行双重差分估计。估计结果如表4第(1)列所示，虚拟处理组和Post的交互项系数不显著，排除了潜在的省份因素的影响。

(2) 构建虚假倡议年份。为防止研究结果仅仅是由于随着时间推移，企业运营环境的改善所引起的，本文通过构建虚假倡议年份进行安慰剂检验。假定13年和15年为一带一路倡议年份而非14年，结果如表4第(2)列和

第（3）列，虚假倡议年份与Treat 的交互项均不显著。验证了本文估计结果的稳健性。

表4 安慰剂检验。

	非支持企业 (1)	2012-2014	2014-2016
		Post=2013、2014 (2)	Post=2015、2016 (3)
treat	-0.0276 (-1.0254)	0.0661* (1.8854)	0.0372 (1.1435)
post	0.0768*** (3.4361)	0.0447** (2.0688)	0.0313* (1.8660)
treat×post	-0.0087 (-0.4343)	-0.0358 (-1.3529)	-0.0247 (-0.6314)
_cons	0.6905** (2.4786)	1.5217*** (3.9046)	1.2207*** (6.5519)
Controls	是	是	是
Industry	是	是	是
N	6406	2213	2307
R ²	0.7776	0.8179	0.8775

注：*p<0.1，**p<0.05，***p<0.01；括号内为t值。

4.5. 稳健性检验

为了保证结果的稳健性，本文通过倾向得分匹配、更换代理变量、更换一带一路支持企业划分方法等方法进行稳健性检验。

（1）倾向得分匹配。为了避免政策本身可能存在的非随机选择导致的内生性问题，本文使用倾向得分匹配双重差分（PSM-DID）模型进行估计。首先对实验组和控制组使用企业规模、资产负债率、净资产收益率、流动比率、总资产周转率以及企业年龄进行probit 回归，估计倾向得分；其次，采用卡尺内的k近邻匹配的方法将以1：4的比例将企业性质最为相似的实验组和控制组进行匹配；最后运用匹配结果进行双重差分估计。结果显示，匹配后控制变量标准化偏差的绝对值均小于10%，而且所有变量t检验的结果不拒绝“处理组与控制组无系统差异”的原假设，由此可得倾向得分的估计准确。PSM-DID估计结果如表5第（1）列所示，treat和post的交互项系数在1%的水平上显著为负，其结果与基础回归的估计结果基本一致。

（2）更换全要素生产率的测算方法。为了防止因变量测算方法的改变会影响本文的估计结果，本文将更换全要素生产率的测算方法。GMM方法的优点是可以通过设定工具变量解决内生性问题，因此本文将使用GMM方法重新测算全要素生产率并运用到双重差分模型中。其结果如表5第（2）列所示，treat和post的交互项系数在1%的水平上显著为负，其结果与基础回归的估计结果基本一致。

（3）更换企业划分方法。为了防止由于一带一路支持企业的划分方法的改变影响本文的估计结果，本文参考徐思等（2019）的划分方法，由于在短期内“一带一路”倡议更能对“走出去”并进入“一带一路”沿线国家的企业施加影响，因此将投资目的国为“一带一路”沿线国家的高新技术企业列为处理组，其余高新技术企业列为控制组。按照此划分方法构建双重差分模型，其结果如表5第（3）列所示，treat和post的交互项系数在1%的水平上显著为负，其结果与基础回归的估计结果基本一致。

表5 稳健性检验。

	PSM-DID	更换代理变量（GMM）	更换划分方法
	(1)	(2)	(3)
treat	0.0586** (1.9943)	0.0459 (1.0099)	0.0619** (1.9775)
post	0.0924*** (3.2078)	0.1025*** (3.0339)	0.0824*** (3.6626)
treat×post	-0.0649*** (-2.9625)	-0.0698*** (-2.7367)	-0.0703*** (-3.4528)
_cons	1.3358*** (5.4829)	3.4305*** (9.8348)	0.9105*** (3.6717)
Controls	是	是	是
Industry	是	是	是
N	3461	7375	7380
R ²	0.8641	0.6336	0.7912

注：*p<0.1，**p<0.05，***p<0.01；括号内为t值。

5. 进一步分析

5.1. 作用路径分析

本文在前文的理论分析中认为，“一带一路”倡议通过产生驱动效应和抑制效应提高或抑制高新技术企业创新能力从而影响全要素生产率。为了进一步考察“一带一路”

倡议是如何通过创新能力这一渠道对企业全要素生产率产生影响，本文参照王桂军等[8]构建三重差分模型。其中，大量文献选择R&D投入衡量企业创新能力，但是由于研发活动存在失败率高、不确定性强等特征[23]，创新投入不一定可以有效转化为产出，因此，本文使用企业获得的专利数量衡量创新能力，具体模型设计如下：

$$TFP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 post \times treat \times lnpatent_{i,t} + \beta_2 post \times lnpatent_{i,t} + \beta_3 treat \times lnpatent_{i,t} + \beta_4 treat \times post_{i,t} + \beta Controls_{it} + \Sigma Industry + \varepsilon_{it}$$

(3)

其中，*patent*表示企业获得的专利数量，该部分重点关注*Post*、*Treat*与*lnpatent*的交互项 β ，其代表“一带一路”倡议下，创新产出对企业全要素生产率的调节效应。结果如表6所示，“一带一路”倡议下，创新产出对企业全要素

生产率的调节效应在1%的水平下显著为正，而基于前文的分析，“一带一路”降低了企业的全要素生产率，由此可得，创新能力的逐步提升缓解了由于“一带一路”倡议本身对全要素生产率的抑制效应，再次验证了假设H2的正确性。

表6 作用路径分析。

	TFP	
	(1)	(2)
<i>post</i> × <i>treat</i> × <i>lnpatent</i>	0.0338*** (2.9849)	0.0296* (1.9529)
<i>post</i> × <i>lnpatent</i>	-0.0302*** (-3.1421)	-0.0274*** (-3.0346)
<i>treat</i> × <i>lnpatent</i>	-0.026 (-1.5525)	0.0004 (0.0174)
<i>post</i> × <i>treat</i>	-0.1527*** (-3.2127)	-0.1507** (-2.4890)
<i>post</i>	0.1546*** (4.2095)	0.1397*** (4.1415)
<i>treat</i>	0.1303* (1.9176)	0.0438 (0.4316)
<i>lnpatent</i>	0.0216** (2.3913)	-0.0028 (-0.2590)
_cons	0.9453*** (3.8423)	0.6615** (2.2447)
Controls	是	是
Industry	是	否
N	7380	7380
R ²	0.7918	0.7417

注：**p*<0.1，***p*<0.05，****p*<0.01；括号内为*t*值。

5.2. 异质性分析

尽管前文已经论证了“一带一路”倡议抑制了高新技术企业全要素生产率的增长，但对于企业实力不同、所有制不同的高新技术企业，“一带一路”倡议的抑制程度是否

会有所差异？为此，本文将所选样本中的企业分别依据企业实力及企业所有制进行区分，考察“一带一路”倡议对不同企业实力及不同企业所有制的高新技术企业全要素生产率的影响程度。

表7 异质性分析。

	企业实力		企业所有制	
	弱 (1)	强 (2)	非国有 (3)	国有 (4)
<i>treat</i>	0.0669 (1.4571)	0.0491 (1.5295)	0.1142* (2.2466)	0.0341 (0.8729)
<i>post</i>	0.0842*** (2.92084)	0.1004*** (4.0410)	0.1239*** (3.8987)	0.0454** (2.4150)
<i>treat</i> × <i>post</i>	-0.1140*** (-3.1223)	-0.0276 (-1.3294)	-0.1161*** (-3.3882)	-0.0447*** (-3.4543)
_cons	0.6904* (1.8401)	1.3784*** (5.1397)	0.2624 (0.6524)	1.1782*** (3.8805)
Controls	是	是	是	是
Industry	是	是	是	是
N	3687	3693	3031	4349
R ²	0.7352	0.7784	0.6955	0.8808

注：**p*<0.1，***p*<0.05，****p*<0.01；括号内为*t*值。

表7列出了这四组样本的回归结果。研究发现，无论以企业实力还是企业所有制来划分企业样本数据，在总体效果上均符合前文的实证分析结果，即“一带一路”倡议抑制了高新技术企业全要素生产率的增长。

(1) 企业实力。第(1)和(2)列分别汇报了以中位数划分的企业实力的样本数据。本文使用各高新技术企业的资产周转率(*effi*，即营业收入/平均资产总额)衡量营运能力，并按中位数区分企业实力，大于中位数被视为企业实力较强，相反则较弱。从分组回归结果中不难看出，对于企业实力较弱的高新技术企业，*Treat*×*Post*的回归系数在1%水平上显著为负；而企业实力较强的高新技术企

业则不显著。这说明“一带一路”倡议对于那些实力偏弱的高新技术企业的全要素生产率具有显著的抑制作用。此检验结果的原因如下：实力较弱的企业由于在倡议实施的阶段技术方面的建设尚未完善，而实力较强的企业在倡议实施前早已有较为完善的高新技术创新机制及相关的内部创新激励制度，因此实力较强的企业能够更好地应对“一带一路”倡议带来的冲击。

(2) 企业所有制。第(3)和第(4)列分别汇报了非国有企业和国有企业的样本数据。由结果可得，非国有企业及国有企业均在1%的水平上显著为负，但对于非国有企业而言，其估计系数比国有企业的数值要大，说明非

国有企业的全要素生产率受到“一带一路”倡议的抑制程度更高。此原因可能在于：国有企业积极响应国家政策的实施，受到的政策支持及相关税收优惠较于非国有企业更多，从而导致非国有企业全要素生产率受到“一带一路”倡议影响的程度要比国有企业更为明显。另外，可能是国有企业的“虹吸效应”的影响。政府引导资源配置的过程更可能是在各个所有制企业中序列配置资源实现的，国有企业利用其与政府关系密切的优势，“虹吸”非国有企业的优质资源，抑制和阻碍了非国有企业的全要素生产率的增长，从而使得非国有企业的全要素生产率增长的抑制程度要比的国有企业的大。

6. 结论与政策建议

6.1. 结论

随着“一带一路”倡议的发展，我国开始逐渐重视创新的拉动作用，通过促进与沿线国家的创新合作等方式提升企业的创新水平，进而提升企业的全要素生产率。因此，本文从科技创新这一视角出发，基于2009-2018年的高新技术上市企业数据，运用双重差分模型考察“一带一路”倡议对高新技术企业全要素生产率的影响。研究发现，“一带一路”倡议显著降低了高新技术企业的全要素生产率，其抑制效应呈“U”型变化，即在2016年后，对全要素生产率的抑制效应得到了缓解，而经过进一步的分析，其原因是由于企业创新能力的逐步提升缓解了“一带一路”倡议本身对全要素生产率的抑制效应，该结论通过了一系列稳健性检验。本文结论的可能解释是：在“一带一路”倡议建设初期，政治资源陷阱、环境不确定性、税收优惠力度较低、企业动力不足抑制了企业的创新能力从而降低了企业的全要素生产率，但是随着“一带一路”倡议的发展，其对企业创新能力的驱动效应逐渐显现，最终，通过企业创新能力的提升使得抑制效应减弱。除此之外，本文发现实力较强的企业以及国有企业能够较好地应对“一带一路”倡议带来的冲击。

6.2. 政策建议

尽管本文研究表明“一带一路”倡议抑制了高新技术企业的全要素生产率，但从政策实施的长期来看，企业的创新能力的提升可以缓解全要素生产率的抑制效应。因此，根据本文的实证分析，要突破目前的政策困境，需要从政府和企业两方面入手，促进一带一路沿线的高新技术企业的发展。

从政府层面来看，政府应继续深化多边贸易策略，整合国外研发资源，实现科技创新共享，为企业营造更加优化的创新环境，以此减轻政策初期对全要素生产率的抑制效应。由于政治关联成本消耗的增加以及竞争环境的缓解导致高新技术企业的创新动力不足，因此政府也应避免政治资源的滥用，建立以市场为导向的技术创新机制，为企业创造一个公平公正、竞争有序的市场环境，同时也能降低企业外部环境的不确定性，以防企业为追求短期利益而忽视对技术创新的投入；其次，为了压缩企业政治关联的寻租空间，政府也应提高创新政策实施的透明度和公平性；

随着时间的推移，规模效应的优势也会逐渐显现，因此政府应重点关注受“一带一路”倡议支持时间较短的高新技术企业和新建立的科技园区，降低其潜在风险，并通过税收优惠等方式为其研发注入动力。然而现有的税收优惠政策仍存在诸多如重复征税、普及性不强、门槛过高等问题，“一带一路”倡议下的税收优惠政策需要进一步改革才能实现真正惠及到更多的高新技术企业。

从企业层面来看，政治关联有时可为企业争取到关键的资源，然而过度的政治关联成本消耗反而会挤占创新投入，影响企业的良性发展。因此，企业要权衡政治关联的使用，在获得关键资源与机会的同时，减少政治关联可能产生的负面影响，积极进行研发投入从而实现企业的持续发展以提高全要素生产率；其次，企业也要规范内部制度，提高管理水平，完善监督机制，促进其发展水平。

6.3. 研究展望

现对“一带一路”倡议在科技创新视角下的研究仍然较少，本文仅深挖创新水平这一条路径并得出其对全要素生产率的正向影响，但是本文还未对受“一带一路”倡议支持的高新技术企业全要素生产率“为何下降”“如何下降”作出解释。因此，未来可以深入研究其下降的原因和作用路径，另外随着我国与“一带一路”沿线国家创新合作的进一步深化，高新技术企业全要素生产率呈现哪些新的变化？也是一个很好的研究方向。

致谢

本文为国家社会科学基金重大项目“‘一带一路’相关国家的贸易竞争与互补关系研究”（16ZDA039）、广东省普通高校青年创新人才类项目“贸易协定类别对进出口水平影响研究”（2018WQNCX034）、广州市哲学社会科学发展“十三五”规划2019年度羊城青年学人课题“建国70年贸易协定类别与广州进出口水平关系研究”（2019GZQN28）的阶段性成果。

参考文献

- [1] 卢锋,李昕,李双双,姜志霄,张杰平,杨业伟.为什么是中国?——“一带一路”的经济逻辑[J].国际经济评论,2015(03):9-34+4.
- [2] 申现杰,肖金成.国际区域经济合作新形势与我国“一带一路”合作战略[J].宏观经济研究,2014(11):30-38.
- [3] 薛力.中国“一带一路”战略面对的外交风险[J].国际经济评论,2015(02):68-79+5.
- [4] 陈高,范莎莎.“一带一路”战略对沿线国家全要素生产率的影响分析[J].统计与决策,2016(23):116-119.
- [5] 夏彩云,罗圳.“一带一路”沿线省域高技术产业R&D效率提升研究[J].工业技术经济,2017,36(10):31-37.

- [6] 孙焱林,杨彬,覃飞.“一带一路”倡议提升了我国企业创新能力吗——基于上市公司数据的实证研究[J].经济研究参考,2018(20):22-30+60.
- [7] 王桂军,卢潇潇.“一带一路”倡议可以促进中国企业创新吗?[J].财经研究,2019,45(01):19-34.
- [8] 王桂军,卢潇潇.“一带一路”倡议与中国企业升级[J].中国工业经济,2019(03):43-61.
- [9] 赵宸宇,李雪松.对外直接投资与企业技术创新——基于中国上市公司微观数据的实证研究[J].国际贸易问题,2017(06):107-119.
- [10] 苏方国,卢宁,罗旂颀,et al.“资源福音”还是“资源诅咒”——政治关联、税收优惠对企业研发投入的影响[J].广西社会科学, 2017(10):132-137.
- [11] 毛其淋,许家云.中国企业对外直接投资是否促进了企业创新[J].世界经济,2014(08):100-127.
- [12] 孙焱林,覃飞.“一带一路”倡议降低了企业对外直接投资风险吗[J].国际贸易问题,2018,No.428(08):70-83.
- [13] 易纲,樊纲,李岩.关于中国经济增长与全要素生产率的理论思考[J].经济研究,2003(8):13-20.
- [14] 张晓阳,陆欣怡.政策工具视角下推进“一带一路”科技创新合作专项规划政策文本研究[J].图书情报研究,2019,12(03):96-103.
- [15] 尹恒,柳荻,李世刚.企业全要素生产率估计方法比较[J].世界经济文汇,2015(04):5-25.
- [16] 赵伟,古广东,何元庆.外向FDI与中国技术进步:机理分析与尝试性实证[J].管理世界,2006(07):59-66.
- [17] 袁建国.企业政治资源的诅咒效应——基于政治关联与企业技术创新的考察[J].管理世界,No.256(01):139-155.
- [18] 刘瑞明,赵仁杰.西部大开发:增长驱动还是政策陷阱——基于PSM-DID方法的研究[J].中国工业经济,2015(06):32-43.
- [19] 钱雪松,康瑾,唐英,et al.产业政策、资本配置效率与企业全要素生产率——基于中国2009年十大产业振兴规划自然实验的经验研究[J].中国工业经济,2018,No.365(08):44-61.
- [20] 文东伟.资源错配、全要素生产率与中国制造业的增长潜力[J].经济学(季刊),2019,18(02):208-229.
- [21] 徐思,何晓怡,钟凯.“一带一路”倡议与中国企业融资约束[J].中国工业经济,2019(7):155-173.
- [22] 陈胜蓝,刘晓玲.公司投资如何响应“一带一路”倡议?—基于准自然实验的经验研究[J].财经研究,2018,44(04):20-33.
- [23] 余明桂,范蕊,钟慧洁.中国产业政策与企业技术创新[J].中国工业经济, 2016 (12): 5-22.
- [24] Du, J. L.,and Y. F. Zhang. Does One Belt One Road Initiative Promote Chinese Overseas Direct Investment [J].China Economic Review, 2018, 47 (2): 189-205.
- [25] Auty RM.Sustaining Development in Mineral Economics: The Resource Curse Thesis [M]. London Routledge, 1993.
- [26] Herrero,A. G.,and J. W. Xu. China's Belt and Road Initiative: Can Europe Expect Trade Gains [J]. China& World Economy, 2017, 25 (6): 84-99.
- [27] Andrea Caggese. Entrepreneurial risk, investment, and innovation [J]. Journal of Financial Economics, 2012, 106 (2).
- [28] Farrell R, Grosskopf S, Lovell C A K. Production Frontiers [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 98-102.
- [29] Melitz MJ. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity [J]. Econometrica, 2003, 71 (6): 1695-1725.
- [30] Po-Hsuan Hsu,Xuan Tian,Yan Xu. Financial development and innovation: Cross-country evidence [J]. Journal of Financial Economics, 2014, 112 (1).