

“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的 影响研究

张虹¹, 胡金², 陈正星², 胡明骏³

(1. 贵州财经大学 外语学院, 贵阳 550025; 2. 贵州财经大学 大数据应用与经济学院, 贵阳 550025;

3. 温州大学 商学院, 浙江 温州 325035)

摘要: 基础设施建设是维持和振兴经济发展的重要手段,也是经济复苏的重要推动力。在阐述“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的理论机制和异质性基础上,构建基础设施建设水平的指标体系。以中国278个城市2010—2020年的面板数据为基础,采用双重差分法,实证检验了“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的影响、作用机制和异质性。研究发现:①“一带一路”倡议促进了中国沿线城市的基础设施建设,且该结论通过了平行趋势检验、安慰剂检验等稳健性检验;②“一带一路”倡议通过科学技术创新效应和产业结构升级效应对沿线城市基础设施建设产生积极影响;③“一带一路”倡议对基础设施建设的促进作用在“一带”和“一路”沿线城市之间存在明显差异,“一带”沿线城市的政策效果显著强于“一路”沿线城市;④进一步研究发现,科学技术创新效应主要表现在“一带”沿线城市,产业结构升级效应主要表现在“一路”沿线城市。“一带一路”沿线城市的基础设施建设具有“虹吸效应”,产生空间负向溢出作用。研究结论为探索经济复苏增长点提供了新的视角,丰富了基础设施建设影响因素的研究,也为政府充分发挥“一带一路”倡议的作用以及制定基础设施建设策略提供了理论和实证依据,为政府推动开放型经济高质量发展提供了政策启示。

关键词: “一带一路”倡议; 基础设施建设; 双重差分; 科学技术创新; 产业结构升级

中图分类号: F299.24 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)5—0162—12

一、引言

近期,中国正面临下行的经济压力,寻找经济发展“稳中求进”的“压磐石”已成为中国亟需应对的难题。基础设施建设是国民经济发展的基石,也是保持和恢复经济发展的一个重要手段,尤其在受到重大事件冲击时,基础设施建设不仅能够带来大规模经济增长的直接效应,还能带来诸如成本节约、环境改善和资本吸引等间接效应。回溯到2008年,中国政府启动了“4万亿”的经济刺激方案,大规模建设公路、铁路、机场和城乡电网等基础设施建设,加速中国走出全球金融危机的消极影响,促进中国的经济发展(王红建等,2014)。因此,基础设施建设是中国经济复苏的重要抓手,但由于基础设施建设初始投资大、建设周期长以及投资回报缓慢,在当前的经济形势下,投资主体对基础设施建设的兴趣不大。因此,辅以相应的政策干预是不可或缺的重要一环。

“一带一路”倡议的核心区域涵盖中国18个省级行政区,目的在于发挥区域间的比较优势,增强区域间的协作,提升基础设施建设水平,缩小东中西部城市在经济发展水平、对外开放深度和广度方面存在的比较差距。关于“一带一路”倡议对沿线城市的研究,多数集中在区域经济发展和对外开放水平的提升方面,对中国沿线城市基础设施建设的影响仅有部分学者在理论层面进行了讨论,相关实证研究尚未有学者涉及,这与基础设施建设在一国或地区的经济社会发展中起到的重要支撑作用不相匹配。这为本文应用双重差分法探讨“一带一路”倡议是否促进了中国沿线城市的基础设施建设水平提供了契机。本文首先能够为政府探索经济复苏增长点提供启示,有益于充分发挥“一带一路”倡议的作用;其次,为政府及企业制定基础设施建设策略提供了理论依据;最后,为缩小中国区域经济发展差距提供了新的对外开放理论视角。

收稿日期: 2022-11-22

作者简介: 张虹,博士,贵州财经大学外语学院院长,教授,研究方向:基础设施建设;胡金,贵州财经大学大数据应用与经济学院硕士研究生,研究方向:资源经济学;陈正星,贵州财经大学大数据应用与经济学院硕士研究生,研究方向:“一带一路”倡议;胡明骏,温州大学商学院硕士研究生,研究方向:世界经济。

二、文献综述

就“一带一路”倡议的研究而言,一方面,学者们于理论层面对“一带一路”倡议推进的重大意义、面临挑战与机遇、实现的路径与框架、面临国家安全等问题进行了深入探讨(余长林和孟祥旭,2022),为该领域的后续研究搭建起理论框架,并为其理论打下了坚实的基础;另一方面,学者们关于“一带一路”倡议对沿线国家影响的实证研究也取得了丰富的研究成果。研究主要集中在影响中国直接投资的因素(陈升和过勇,2021;戴翔和王如雪,2021;张铮等,2022)、影响与沿线国家贸易往来的因素以及基础设施建设对沿线国家的影响等领域(程中海等,2022;Chen et al,2022)。上述研究都肯定了“一带一路”倡议对沿线国家经济社会发展的促进作用。然而,也有学者在理论层面表达了对“一带一路”倡议高质量发展的担忧,主要集中在我国沿线省际间缺乏联动与协同以及竞争错位等方面(郑志来,2015)²⁶。

在有关“一带一路”倡议的研究中,学者们将重心放在对沿线国家的影响上,有关“一带一路”倡议对中国沿线城市影响的研究相对不足,已有研究集中在以下几个视角:第一,产业经济视角。有学者认为“一带一路”倡议能促进沿线城市产业结构的优化,进而助推地区的产业结构升级,但存在一定的异质性,其对内陆地区的产业结构转型升级的促进作用比沿海城市更为明显(傅京燕和程芳芳,2021)。也有学者认为学界对沿线省际间的产业转移关注不到位,缺乏相关的激励制度,而且多关注大数据等新兴产业,对传统产业关注得不够(郑志来,2016;Liu et al,2020)。第二,贸易合作视角。有学者认为“一带一路”倡议不仅充分挖掘了民族地区的贸易进出口能力和潜力,而且显著促进了民族八省区外贸总额的增长和外贸结构的优化(蔡宏波等,2021)。也有学者认为,虽然“一带一路”倡议对西部沿线城市的出口贸易存在积极影响,但仍存在地区发展不平衡、不稳定的现象(贺盛瑜和黄静如,2021;Liu et al,2020)。第三,区域经济视角。“一带一路”倡议能通过外商投资和直接对外投资缩小省内收入差距和东西部收入差距,同时“一带一路”战略能够通过增强区域之间的互联互通和强化通商来解决区域经济发展不平衡的问题(郑志来,2015)²⁷,在有利于东部地区扩大开放水平的同时,提升中西部欠发达地区的发展水平,缩小东西部之间的发展差距。

聚焦于“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的影响上,仅有部分学者从理论层面进行了分析,例如,就西部沿线城市而言,对外联通基础设施不足是西南地区融入南向“一带一路”经济走廊的主要挑战,也是导致西部沿线城市经济开放度低的重要原因之一(An et al,2021)。而大量基础设施的建设,既能为西部边疆地区的经济发展筑牢基础,也能推动中国经济发展的核心区域与西部区域的优势互补,因此利用区位优势打通贸易和交通通道是西部地区融入“一带一路”战略的重中之重(Wang et al,2020)。就沿线的沿海城市而言,有学者研究了“一带一路”倡议中沿海城市的港口效率,发现目前港口行业的基础设施建设已经达到一定的水平,继续扩大基础设施建设会导致港口规模效益降低,不利于港口效率的提高(郑兵云和杨宏丰,2021)。

通过文献回顾不难发现,关于“一带一路”倡议的政策效果研究多集中于区域经济协调发展和对外开放及贸易水平提升方面,而对基础设施建设水平的影响方面却较少提及,仅有部分学者在理论层面探讨了“一带一路”倡议对基础设施建设带来的影响,还未有学者将理论与实证相结合去探讨“一带一路”倡议在基础设施建设层面的政策效果。

综上所述,本文的创新之处在于:①从研究视角看,现有“一带一路”倡议的政策效果实证研究并未涉及基础设施建设,而基础设施建设又是中国经济复苏的磐石,因而有必要将理论与实证相结合系统探究“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的影响;②从研究内容看,虽有学者通过理论分析探讨了“一带一路”倡议对基础设施建设带来的影响,但并未回答其中的机制是什么?以及对“一带”和“一路”的政策效果是否相同?因而有必要丰富“一带一路”倡议对基础设施建设影响的机制和异质性分析;③从研究指标看,由于基础设施建设内涵丰富,学界对基础设施建设的衡量指标尚未达成一致,且多局限于评价交通、通信、电力设施等方面,选择的基础设施要素相对不完善。因而有必要重构衡量基础设施建设水平的科学指标体系。因此,为弥补上述研究缺口,本文在利用熵值法科学构建基础设施建设水平指标体系的基础上,采用双重差分法实证检验了“一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的影响,并进一步做了机制检验和异质性分析。在开展实证研究之前,首先提出理论机制与研究假说。

三、理论机制与研究假说

(一)“一带一路”倡议与基础设施建设

在推动经济高质量发展,构建“双循环”新发展格局的背景下,推动“一带一路”倡议向纵深发展,对沿线地区来说是极为重大的历史发展机遇。而聚焦到“一带一路”倡议对沿线城市基础设施建设的影响上,可以从正式的、政府干预经济为主的直接效应和与沿线国家建立经济交流与合作关系的间接效应两个方面进行阐述。

直接效应涉及各城市出台相应政策支持深度融入“一带一路”倡议发展,主要体现在两个方面。

一是资金融通,基础设施建设通常面临较大的投融资需求,多方面的参与主体和金融支持必不可少,“一带一路”倡议派生出多层次的投资基金体系填补了城市基础设施建设的投融资缺口,良好金融环境有效降低企业扩大再生产的资金成本,扩大基础设施建设需求的同时,为沿线城市推进相应基础设施规划建设提供了资金保障(余珮和彭思凯,2021)。金融支持是激发市场主体参与最有效的方式,以新疆出台的《丝绸之路经济带核心区域金融中心建设规划(2016—2030年)》为代表,多数沿线省份出台相应金融政策支持区域融入“一带一路”倡议。同时,各大金融机构为参与“一带一路”倡议的企业提供的低息金融贷款,极大地优化了沿线城市的融资环境,提升了金融服务水平(朱丽萍等,2022)。另外,参照国家层面设立的“丝路基金”,各城市设立的地方版或部分大型国企和民企设立的“丝路基金”也随之成立,这些“丝路基金”投资方向既与国家层面的大趋势相符,又呈现一定的地方特色,涵盖交通枢纽建设、重大基础设施等,在推动地方经济社会发展的同时带动企业“走出去”(宋爽和王永中,2018)。

二是设施联通,主要体现在沿线城市融入“一带一路”倡议的相关规划,例如,天津在《天津市建立更加有效的区域协调发展新机制的实施方案》中提出:要以畅通区内外交通为抓手,提升区域合作的便利化程度,为各项对接合作奠定基础;上海在《上海服务国家“一带一路”建设发挥桥头堡作用行动方案》中表明:加强与上海国际航运中心建设联动,畅通内外连接通道、拓展综合服务功能,提升上海全球城市门户枢纽地位;甘肃则与重庆、广西、贵州合作共建中新互联互通项目南向通道,积极推进国家“一带一路”建设、长江经济带发展、西部大开发战略的重要举措。“道路通,百业兴”,完善的基础设施是各类要素流通的前提,是经济社会发展的重要物质保障,不仅有利于双边商贸流通、扩大市场份额、提高运输效率、降低运输成本,而且为各省市推动外贸发展、深化对外开放水平提供了新动力、新方向(张倩倩等,2020)。出台政策支持沿线城市基础设施建设是“一带一路”倡议对沿线城市基础设施影响最大、最直观的方面,目前在各方的共同努力下“六廊六路多港多国”的基本框架已经形成,基本情况见表1。

表1 六大经济走廊基本情况

经济走廊	涉及的中国沿线城市
新亚欧大陆桥	日照、连云港、徐州、商丘、开封、郑州、洛阳等 65个地、市、州的430多个县、市
中蒙俄经济走廊	京津冀地区、呼和浩特、大连、沈阳、长春、哈尔滨等
中国-中亚-西亚经济走廊	乌鲁木齐
中国-中南半岛经济走廊	南宁、昆明
中巴经济走廊	喀什
孟中印缅经济走廊	昆明

对沿线城市影响的间接效应体现在与沿线国家建立经贸合作关系带来的贸易与经济增长。根据海关的最新数据显示,2022年中国贸易进出口总值42.07万亿元,其中对“一带一路”沿线国家进出口13.83万亿元,比上年增长19.4%,占外贸总值的32.9%;民营企业对沿线国家进出口7.85万亿元,增长26.7%,占同期与沿线国家进出口总值的56.8%^①。与沿线国家的贸易开放使得企业的出口规模扩张和要素进口竞争降低,将缩减企业的生产成本,提升企业的产品质量,增强企业的盈利能力,促使更多企业开拓出口业务或进行规模扩张,进一步激发市场主体的投资意愿与热情,从而对区域基础设施建设产生更高需求(Yang and Ni, 2022)。同时,经济增长产生的“虹吸效应”加速各类资源要素向沿线城市集聚,不断增加城市基础设施的承载负担,对原有基础设施承载能力带来挑战,为维持基础设施建设与经济增长的良性嵌套循环,势必会驱动沿线城市基础设施建设的进一步发展。

据此,本文提出研究假设1:

“一带一路”倡议有利于中国沿线城市的基础设施建设(H1)。

另外,已有不少研究表明“一带一路”倡议能促进中国企业的创新水平、促进产业结构的优化。而科学技

① 数据来源:国新办举行2022年全年进出口情况新闻发布会。

术创新和产业结构优化都对区域的基础设施建设有着重要影响,基于此,本文从科学技术创新效应和产业结构升级效应两个维度切入,分析“一带一路”倡议对沿线城市基础设施建设的影响。进一步地,从理论机制层面讨论“一带”和“一路”地区科技创新和产业结构等方面的差异可能导致的政策效果不对称性。

(二)“一带一路”倡议、科学技术创新与基础设施建设

“新经济增长理论”认为知识与技术的发展对经济增长是至关重要的,而经济发展的本质是技术、产业的不断创新以及结构的不断变化(邱辰禧,2022)。企业是技术创新的主体,是中国实现科技自立自强的重要支柱。在当前的外部环境中,中国企业面临发达国家市场需求收缩和供应链封锁的双重危机(王一鸣,2020)。一方面,市场订单的减少致使企业损失“干中学效应”;另一方面,国外核心中间产品出口的封锁导致企业无法获得技术的逆向溢出(朱兢等,2022)。“新贸易理论”认为国际贸易能促进技术进步(Grossman and Helpman, 1991)。“贸易畅通”不仅开拓了沿线发展中国家的巨大市场,中国企业可以利用其广阔的市场需求突破封锁,维持规模效应和技术溢出,利用与沿线非发达国家的“位势攀升差”倒逼中国企业创新技术水平的提升(王桂军和卢潇潇,2019);而且也加强了与部分发达国家的贸易往来。以“中欧班列”为例,当贸易终点为发达国家市场时,首先发达国家市场对产品的要求更为严格,更利于企业产品的创新;其次出口产品大多为附加值高、技术含量较高的工业产品,工业产品走向国际市场更需要创新的支持;最后发达国家市场具有更大的国际竞争(冯芬玲等,2020)。“贸易畅通”政策有力支持了部分具有国际竞争潜力的企业参与国际贸易,创新是这类企业在激烈竞争中持续发展的重要武器(王雄元和卜落凡,2019)。同时,由“一带一路”倡议带来的税收优惠政策,将降低企业的单位产品研发成本、销售成本和关税成本,为企业从事自主创新活动提供资金支持,从而正向促进企业的自主创新活动。“政策沟通”为企业创造了良好的政策环境,中国企业能通过对沿线发达国家的对外直接投资或绿地投资提升企业的自主创新能力,主要包含两个方面:一是逆向技术溢出效应。企业通过合资设立研发中心或设立海外子公司融入到东道国的技术体系中,学习并利用其技术优势、研发成果、管理经验等,将前沿成果和理论技术逆向溢出到母国,从而提升企业的技术创新能力(Liu et al, 2022)。二是非技术渠道的作用机制。首先,中国企业能更为深入的了解海外产品市场的标准以及未来的创新趋势;其次,这些企业能接触更为先进的管理模式、生产技术以激励自身创新(Dai et al, 2022);最后,发达国家对知识产权的保护力度更大,而对知识产权保护力度越大,企业就越倾向于自主研发,更有动力进行自主创新。

“一带一路”倡议为企业的研发创新搭建了广阔的平台,构建了优良的政策环境,而企业创新产出转化的技术市场成交额和发明专利等不仅能有效促进区域基础设施建设的高质量发展,更是区域间技术基础设施建设的重要基础(Feng et al, 2022)。另外,“一带一路”倡议搭建了与沿线国家进行文化交流、旅游往来、教育科技、生态环保、卫生健康以及援助减贫的重要平台,在植入民族文化符号的过程中不断引导与沿线国家文旅产业的交流与碰撞,从而发掘人文合作交流的创新潜力,进而助推地区文化、教育和卫生等基础设施的升级。在“一带一路”倡议为中国的企业和区域创新发展提供巨大机遇的背景下,科学技术创新的发展也将推动区域科学、教育、文化设施的发展。

根据上述分析,本文提出研究假设2:

“一带一路”倡议通过科学技术创新效应对沿线城市的基础设施建设产生促进作用(H2)。

(三)“一带一路”倡议、产业结构升级与基础设施建设

产业结构升级是指产业结构由低层次向高层次转变的过程,目前,中国的产业结构升级是经济由高速增长转变为高质量发展的关键。有学者将产业结构转型升级定义为:第一产业占比下降,第二、三产业占比上升的现象(孙伟增等,2022),相应的,人口就业也由第一产业向第二、三产业转移。然而现实是中国第一产业的劳动力仍有大量剩余,这直接导致其就业结构调整滞后于产业结构的升级,尤其是在中西部。那么在国民经济重心向第二、三产业转移的情况下,为维持社会稳定,保障就业形势,就必须大力发展服务业和制造业,创造足够的就业岗位,弥补由产业结构升级造成的就业岗位不足等弊端。而“一带一路”倡议的提出带来了新经济政策、新要素、新技术以及新的管理方式,为沿线城市的产业结构升级创造了新的机会。

边际产业扩张理论认为:产业转移应该从国际竞争中已经或者即将处于劣势的产业向强势产业依次进行,这种转移不仅可以带来经济发展,还可以优化本国产业结构。而中国东西部存在较大的资源差异和发展差距,产业转移国际间的规律“雁阵模型”在我国表现为东部地区的劳动密集型产业向中西部地区转移(蔡昉

等, 2009)。该理论将产业转移分为三种模式: 第一类是资源导向型。“一带一路”倡议的践行使各国家和地区的生产要素向中国中西部转移, 提升了中西部的资源要素流通自由度, 这在一定程度上有利于省际间的产业转移。第二类是劳动力导向型。劳动密集型产业倾向于将产业转移到劳动力成本较低的地区, 在实现产业结构调整的同时能解决欠发达地区的就业问题。第三类是市场导向型, 分为顺向贸易导向和逆向贸易导向(Zhao et al, 2022)。对于顺贸易投资, 中西部地区地理条件的限制导致其产品、资源、人口流动成本较高, 存在一定的“贸易壁垒”, 承接产业转移方面也存在一定的制约。对逆贸易导向型投资来说, 地理条件造成的交通不便仍然是阻碍西部地区通过逆向投资缩小技术差距的因素。“一带一路”倡议的重点是建设基础设施, 有效促进沿线城市间的互联互通, 将有利于区域经济的发展、产业转移的承接和技术水平的提升。已有不少研究表明“一带一路”倡议促进了中国沿线城市的产业结构升级, 即推动了沿线城市制造业和服务业的发展。相应的, 人口就业也会向制造业和服务业转移, 也将促进上述相关行业基础设施建设(Razzaq et al, 2021)。“一带一路”倡议对沿线城市制造业和服务业升级的促进作用将提升相应区域内的道路、通信、教育和卫生等基础设施建设(Jiang et al, 2021)。“一带一路”倡议创造了良好政策环境、打通了陆海交通通道、消除了贸易、资金壁垒, 利用贸易供需调整、投资环境优化、科技创新改革等渠道推动中国的产业结构升级, 进而促进沿线区域的基础设施建设。

根据上述分析, 本文提出研究假设 3:

“一带一路”倡议通过产业结构升级效应对沿线城市的基础设施建设产生促进作用(H3)。

(四)“一带”和“一路”政策效果的不对称性

“一带一路”战略规划核心区域涵盖中国 18 个省级行政区, 其中上海、福建、广东、浙江、海南五省圈定为 21 世纪海上丝绸之路(以下简称“一路”); 西北五省区陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆和西南四省区市重庆、四川、云南、广西等 9 个省圈定为丝绸之路经济带(以下简称“一带”)。2015 年发布的《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》明确“一带”沿线城市的推进思路为通过公路、铁路、港口、机场等基础设施的建设形成互联互通格局以加强东中西互动合作, 全面提升开放型经济水平; “一路”沿线城市推进思路为以扩大开放倒逼深层次改革, 并志在开放的体制机制上创新, 在国际合作中建立新的竞争优势。

那以基础设施互联互通为优先领域的“一带一路”倡议对“一带”和“一路”涵盖城市基础设施建设的促进作用是否对称呢? 中国的工业和基础设施也主要集中于沿海地区, 面临外部冲击时, 中国的经济发展将失去核心, 而西部地区地广人稀、自然资源丰富, 还有很大的工业和基础设施发展潜力(Deng and Du, 2020)。换句话说, “一路”地区的工业和基础设施建设更为发达和完善, 但面临着资源和结构转型的压力, 而“一带”地区的工业和基础设施建设潜力巨大, 但国家政策倾斜处于历史最好时期。此时, “一带一路”倡议对基础设施建设的促进作用是否也存在对“一带”地区更为显著, 而在“一路”地区的溢出效应不明显、政策效果被淡化的情况呢?

据此, 本文提出研究假设 4:

“一带一路”倡议在促进沿线城市的基础设施建设时, 对“一带”地区和“一路”地区的影响具有不对称性(H4)。

综上所述, 通过理论机制梳理分析, 本文认为“一带一路”倡议不仅能够直接促进沿线城市的基础设施建设, 而且能通过科学技术创新和产业结构升级来促进沿线城市的基础设施建设。然而, 对于部分科技发展水平较高、产业结构较高级的区域来说相应的基础设施建设也趋于完善, 强基建的边际效益正不断递减, 投入产出比较低, 故政策效应在“一带”和“一路”地区具有不对称性。基于此, 下文通过实证分析以验证上述理论分析的合理性。

四、模型构建及数据说明

(一)模型构建

在模型构建方面, 通过双重差分模型研究“一带一路”倡议对基础设施建设的实际效果。基于上述设定, 本文构造的双重差分模型如下:

$$\ln IC_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 BRI_i \times PERIOD_t + \sum \alpha_j \ln CONTROL_{jit} + CITY_i + YEAR_t + \mu_{it} \quad (1)$$

其中: $\ln IC_{it}$ 为基础设施建设; i 为地区; t 为时间; BRI_i 为政策虚拟变量; $BRI_i=1$ 表示地区 i 是“一带一路”倡议的沿线城市, 自然成为处理组; $BRI_i=0$ 表示地区 i 不是“一带一路”倡议的沿线城市, 自然成为对照组; $PERIOD_t$

为时间虚拟变量, $PERIOD_i=1$ 表示 t 时期为政策实施后, $PERIOD_i=0$ 表示 t 时期为政策实施前; $BRI_i \times PERIOD_i$ 为双重差分变量; $CONTROL_{ji}$ 为一系列控制变量; 下标 j 指代控制变量的编号; α_0 为常数项; α_j 为各控制变量的回归系数; $CITY_i$ 为城市固定效应; $YEAR_i$ 为年份固定效应; μ_{it} 为随机扰动项。式(1)的系数 α_1 是本文所关注的政策效果, 它反映了“一带一路”倡议的实施对沿线城市基础设施建设水平的净效应, 若 $\alpha_1 > 0$, 说明“一带一路”倡议促进了中国沿线城市的基础设施建设水平, 反之, 则抑制。

(二)变量及数据说明

1. 被解释变量

目前对基础设施建设发展水平的衡量主要有两种方法: 第一, 利用熵值法构建指标体系进行测度; 第二, 用按类别划分之后的社会固定资产投资额进行衡量。鉴于数据可获得性和研究主流方向的选择, 本文采用熵值法构建综合评价指标体系对基础设施建设水平进行测度。本文在吕鹏和石林(2021)的基础上, 遵循客观性、系统性和可操作性行等原则, 从道路设施、能源设施、生态设施、通信设施、文化设施、教育设施、卫生设施和科学设施 8 个方面, 共选取 32 个指标构建基础设施的综合评价指标体系。限于篇幅, 不再赘述。

2. 核心解释变量

虚拟变量交乘项, 即 $BRI_i \times PERIOD_i$ 。其系数 α_1 衡量了“一带一路”倡议的基础设施建设净效应。本文将“一带一路”沿线城市视为处理组^②, 其他城市视为对照组。处理组地区 BRI_i 取值为 1, 对照组地区 BRI_i 取值为 0; 将 2014 年视为政策节点, 2014 年之前为政策未实施期, 2014 当年及之后年份为政策实施期, 政策实施期 $PERIOD_i$ 取值为 1, 政策未实施期 $PERIOD_i$ 取值为 0。

3. 控制变量

本文在结合相关理论并尽量保证计量模型简洁性的基础上, 选取了可能影响基础设施建设($\ln IC$)的控制变量, 具体如下: ①经济发展水平, 以人均 GDP 的对数值($\ln eco$)表征; ②对外开放水平, 以货物进出口额与地区生产总值比值的对数值($\ln ope$)表征; ③政府干预, 以政府支出与地区生产总值比值的对数值($\ln gov$)表征; ④城镇化程度, 以地区城镇人口数与地区年末总人口数比值的对数值($\ln urb$)表征; ⑤技术创新水平, 以地区发明专利授权数的对数值($\ln tec$)表征。

对外开放水平数据来源于 Wind 数据库, 技术创新水平数据来源于《中国科技统计年鉴》, 其余数据均来源于《中国统计年鉴》及各城市统计年鉴。此外, 本文对以金额为单位的数据进行了以 2009 年为基期的平减调整。囿于部分城市的关键数据缺失严重, 故本文从样本中剔除了这些地区, 最终样本为包含 278 个城市的面板数据, 样本期为 2010—2020 年。上述变量的描述性统计见表 2。

表 2 主要变量描述性统计

变量类型	变量	符号	样本数	均值	标准差
被解释变量	基础设施建设	$\ln IC$	3058	-0.870	0.670
核心解释变量	虚拟变量交乘项	$BRI \times PERIOD$	3058	0.080	0.272
控制变量	经济发展水平	$\ln eco$	3058	10.673	0.598
	对外开放水平	$\ln ope$	3058	-3.123	1.622
	政府干预	$\ln gov$	3058	0.923	0.551
	城镇化程度	$\ln urb$	3058	3.784	0.054
	技术创新水平	$\ln tec$	3058	5.339	1.845

五、实证分析

(一)基准回归

基于前文模型构建, 本文主回归结果见表 3。列(1)为控制城市固定效应和年份固定效应但不加入控制变量的回归结果, 列(2)为控制城市固定效应并引入控制变量但未控制年份固定效应的回归结果, 列(3)为既控制城市固定效应又控制年份固定效应并加入控制变量的回归结果。由表 3 可以看出, 在控制年份和城市固定效应并引入控制变量的过程中, 核心解释变量 $BRI \times PERIOD$ 的系数符号始终在 1% 水平上显著为正。

表 3 “一带一路”倡议对中国沿线城市基础设施建设的影响

变量	(1) 基础设施建设($\ln IC$)	(2) 基础设施建设($\ln IC$)	(3) 基础设施建设($\ln IC$)
$BRI \times PERIOD$	0.240*** (4.55)	0.248*** (5.19)	0.247*** (4.77)
控制变量	否	是	是
年份固定效应	是	否	是
城市固定效应	是	是	是
样本量	3058	3058	3058
拟合优度	0.352	0.365	0.369

注: *, **, *** 分别代表在 10%、5%、1% 水平上显著; 括号内为估计的稳健 t 统计量。

② 本文手工整理了“一带一路”的沿线城市, 由于香港、澳门、台湾、西藏和大连地区相关数据缺乏, 所以实际处理组是 35 个城市, 包括: 北京、天津、呼和浩特、沈阳、长春、哈尔滨、上海、宁波、舟山、合肥、福州、厦门、泉州、南昌、青岛、烟台、郑州、武汉、长沙、广州、深圳、汕头、湛江、南宁、海口、三亚、重庆、成都、贵阳、昆明、西安、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐。

本文以列(3)为例进行解读,从本文最为关心的核心解释变量 $BRI \times PERIOD$ 来看,其回归系数在 1% 水平上显著为正,说明“一带一路”倡议显著促进了中国沿线城市的基础设施建设水平。具体而言,“一带一路”倡议实施后中国沿线城市的基础设施建设水平提高了 24.7%,说明该政策的实施效果良好,这一估计结果验证了前文研究假说部分的假设 1。

(二)稳健性检验

为确保估计结果的严谨性,本文采用平行趋势检验、动态效应检验、安慰剂检验和倾向得分匹配双重差分法检验等方法对估计结果的稳健性进行验证,具体如下。

1. 平行趋势检验及动态效应分析

动态效应检验能够佐证处理组和对照组在政策前的基础设施建设水平共同趋势假设且能考察政策实施后每一年的政策效应。本文参考前人的做法(Cui et al., 2021),将政策虚拟变量与各年份虚拟变量进行交乘得到多个交乘项,并在原有计量模型中替换双重差分变量进行回归,构建的动态效应模型如下:

$$\ln IC_{it} = \sum_{t=2010}^{t=2020} \alpha_n \pi_t \times BRI_i \times PERIOD_t + \sum \alpha_j CONTROL_{jit} + CITY_i + YEAR_t + u_{it} \quad (2)$$

其中: π_t 为时间虚拟变量; α_n 为“一带一路”倡议在每一年的政策效应。图 1 为“一带一路”倡议对基础设施建设的动态效应检验图。以政策实施年的前一年,即 2013 年,作为基期。可以发现,在 2014 年政策实施以前,估计系数在 0 轴附近且置信区间与水平 0 轴相交,说明政策干预以前所有年份的交乘项系数都是不显著的,说明政策干预以前,处理组与对照组的基础设施建设水平不存在显著差异,验证了平行趋势的成立。而在 2014 年政策实施以后,交乘项系数显著,且政策效应逐渐增大。

2. 安慰剂检验

由于上述模型假定“一带一路”倡议是外生的,不会受不可观测因素的影响,而在现实情况中,政策往往会受到各种可观测与不可观测因素的影响,且本文所列举的一系列控制变量未必能全面概括这些因素,进而所得估计结果可能是有偏的。为排除这种可能,本文运用反事实检验的思想,通过安慰剂检验对结果进行反证。图 2 为进行 500 次伪政策虚拟变量随机抽样的核心解释变量系数回归结果分布图。

图 2 为“一带一路”倡议对基础设施建设的安慰剂检验结果,水平虚线为 P 值=0.1 的显著性水平,垂直虚线为双向固定效应模型交乘项 $BRI \times PERIOD$ 的主回归真实估计系数值 0.247,图形展示了 500 个“伪政策虚拟变量”估计系数的分布及相应的 P 值。图 2 中的核密度曲线呈正态分布,其峰值出现在估计系数为 0 的地方,而本文的真实回归系数估计值 0.247 在安慰剂检验中是明显的异常值,且绝大多数系数的 P 值大于 0.1,这进一步反证了本文主回归结果的稳健性。

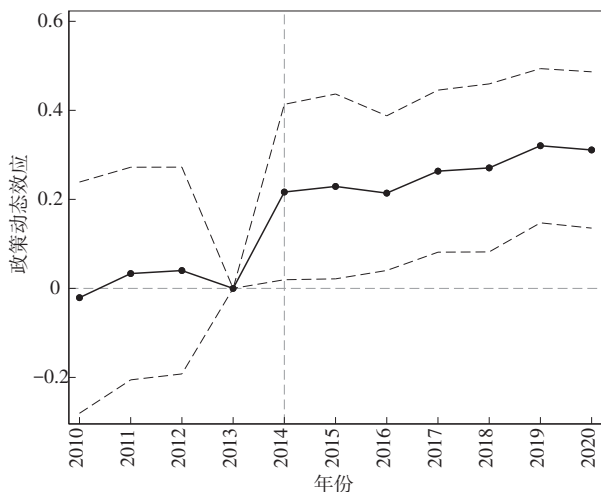


图1 “一带一路”倡议对基础设施建设水平的动态效应检验图

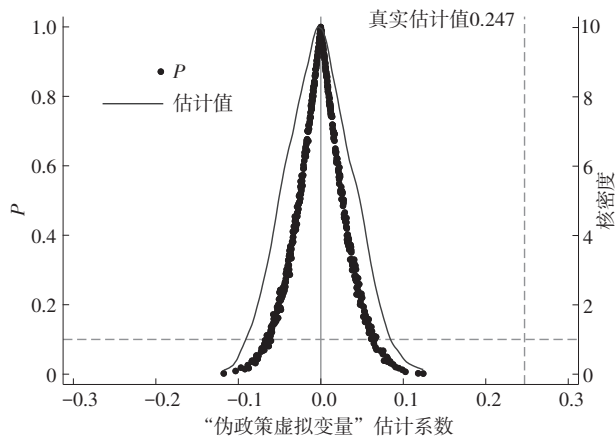


图2 安慰剂检验

3. 倾向得分匹配双重差分法检验

鉴于估计结果可能受选择偏差的影响,即非沿线城市作为对照组其各方面背景特征可能与处理组并不相似。因此本部分采用倾向得分匹配双重差分法(PSM-DID)以控制混杂因素,从而对回归结果进行稳健性

检验,以尽量规避选择偏差带来的估计偏误。匹配方式选择核匹配,在成功匹配后选择频数加权方法进行回归。由表4可以看出,核心解释变量 $BRI \times PERIOD$ 的系数符号始终为正,说明核匹配后的样本仍然能够得到与主回归一致的结论,即“一带一路”倡议能够显著促进沿线城市的基础设施建设,证明了本文主回归结果的稳健性。

4. 更改时间窗口期检验

考虑到不同的时间跨度样本数据可能带来不同的估计结果,本文将样本时间跨度更换为政策前后样本更为均衡(包含政策前后4年、政策前后3年和政策前后2年)的样本再次进行回归分析,由表4可以看出,核心解释变量 $BRI \times PERIOD$ 的系数符号仍然始终显著为正,说明“一带一路”倡议显著促进了试点地区的基础设施建设,再次证明了前文主回归结果的稳健性。

(三)机制检验

在本文的理论假设部分,从科学技术创新和产业结构升级两个方面讨论了“一带一路”倡议促进基础设施建设的理论机制。为验证该理论机制是否为“一带一路”倡议促进基础设施建设的有效传导机制,本文以国内专利申请数衡量科学技术创新水平($lnsci$)。参考方慧和赵胜立(2021)的研究,使用产业结构层次系数来衡量产业结构升级(str),对“一带一路”倡议促进基础设施建设的传导机制进行检验,回归结果见表5。

由表5可以看出,在科学技术创新方面,回归系数在1%显著性水平上为正,表明“一带一路”倡议促进了沿线城市的科学技术创新水平进而推动了沿线城市的基础设施建设,假设2得到验证;在产业结构升级方面,回归系数在1%显著性水平上为正,表明“一带一路”倡议促进了沿线城市的产业结构升级,进而推动了沿线城市的基础设施建设,假设3得到验证。

(四)“一带”与“一路”异质性

结合“一带”和“一路”地区的发展环境和发展背景来看,“一带一路”倡议对“一带”和“一路”地区基础设施建设的促进作用仍然存在差异。因此,本文将“一路”虚拟变量($ROAD$)与政策虚拟变量相交乘并纳入回归模型,以探究政策效果的异质性。由表6可知,交乘项系数显著为负,说明“一带一路”倡议对“一路”地区的基础设施建设促进作用弱于“一带”地区,这一估计结果验证了本文的假设4,即“一带一路”政策对“一带”和“一路”地区基础设施建设的影响具有不对称性。造成这一现象的原因可能与“一带一路”倡议对“一带”和“一路”地区产业结构优化存在异质性的原因相同(陈瑞华和王飞,2021)。一方面,“一带”地区的基础设施建设水平较低,“一带一路”倡议的政策促进溢出效应较为明显;另一方面,“一路”地区已有基础设施建设已达到一定规模,继续扩大区域基础设施建设规模效益不明显,“一带一路”倡议的政策效果被淡化。

表4 PSM-DID和更改时间窗口期检验

变量	PSM-DID	更改时间窗口期		
	核匹配	前后4年	前后3年	前后2年
$BRI \times PERIOD$	0.248*** (4.80)	0.216*** (3.80)	0.193*** (3.10)	0.180* (1.75)
城市固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是
样本量	3115	2224	1668	1112
拟合优度	0.376	0.361	0.399	0.480

注: *、**、***分别代表在10%、5%、1%水平上显著;括号内为估计的稳健 t 统计量。

表5 机制检验

变量	(1) 科学技术创新效应($lnsci$)	(2) 产业结构升级效应(str)
$BRI \times PERIOD$	0.310*** (8.50)	0.114*** (32.77)
控制变量	是	是
年份固定效应	是	是
城市固定效应	是	是
样本量	3058	3058
拟合优度	0.960	0.961

注: *、**、***分别代表在10%、5%、1%水平上显著;括号内为估计的稳健 t 统计量。

表6 异质性分析

变量	$lnIC$
$BRI \times PERIOD \times ROAD$	-0.272*** (-3.04)
$BRI \times PERIOD$	0.363*** (5.29)
控制变量	是
年份固定效应	是
城市固定效应	是
样本量	3058
拟合优度	0.371

注: *、**、***分别代表在10%、5%、1%水平上显著;括号内为估计的稳健 t 统计量。

六、进一步研究

(一)机制层面的异质性

本文的异质性研究部分讨论了“一带一路”倡议对“一带”和“一路”区域的基础设施建设促进作用的不对称性,得出“一带一路”倡议对“一带”地区基础设施建设的促进作用强于“一路”地区的结论。本文机制检验表明:“一带一路”倡议通过科学技术创新效应和产业结构升级效应促进了沿线城市的基础设施建设。为进

一步探究“一带一路”倡议对“一带”与“一路”地区基础设施建设促进作用的不对称性是否存在传导机制方面的差异,本文分别对“一带”“一路”地区的传导机制重新进行了回归。

由表 7 可知,在传导机制方面,“一带”地区科技创新效应推动区域基础设施建设的作用要显著强于“一路”地区,而产业结构升级效应却正好相反。简单来说,科技创新和产业结构升级都是“一带一路”倡议促进沿线城市基础设施建设的有效传导机制,但对整体基础设施建设水平更高的“一路”地区而言,产业结构升级对区域基础设施发展的驱动作用比科技创新效应更明显,对整体基础设施建设相对不足的“一带”地区而言,在“一带一路”倡议推动区域基础设施建设中,科学技术创新是比产业结构升级效应发挥的作用更大,表明即便对创新水平较高、产业结构更高级的“一路”地区,“一带一路”倡议仍能通过相应的方式促进区域基础设施建设的发展,该结论与本文理论机制部分的分析趋于一致。

(二)空间溢出效应

根据“地理学第一定律”,区域之间的经济活动联系密切,彼此并不是相对孤立的状态,而往往是具有有一定的空间相关性,且较近的空间个体之间的相关性往往大于较远的空间个体。“一带一路”倡议沿线城市与非沿线城市的基础设施建设之间可能存在相互影响的状况,因此在分析“一带一路”倡议对基础设施建设的影响时应充分考虑空间溢出特性。本文对基础设施建设的空间相关性进行莫兰指数检验,结果表明基础设施建设存在一定的空间相关性。本文进一步地选用了空间地理标准化矩阵,同时采用空间杜宾模型、空间滞后模型和空间误差模型进行回归(基于稳健性的考虑)。回归结果见表 8,在纳入空间因素后,核心解释变量 $BRI \times PERIOD$ 的系数仍然显著为正。同时,基础设施建设的 $Spatial\text{-}\rho$ 及 $Spatial\text{-}\lambda$ 至少在 5% 水平上显著为负,说明基础设施建设具有显著负向空间溢出效应,即“一带一路”沿线城市的基础设施建设对周边城市具有“虹吸效应”。可能的原因在于:东部沿海城市由于传统产业对地理位置的明显偏好,逐步导致中西部地区资源要素的“空心化”,已形成固化的产业空间布局,加之从工业化贸易中获得的“极化效应”削弱了产业空间布局调整的动力,使得东部沿线城市的“虹吸现象”难以扭转,而“一带一路”倡议对贸易发展的推动作用使得沿海沿线城市的这一效果进一步加强;对中西部沿线城市来说,“一带一路”倡议有效扩大了开放型经济水平,在对外贸易的动态优势演变过程中,不断对产业链条上的研发、生产进行整合,提升在产业链中的地位。伴随“雁阵模型”在我国空间内的演化,东部地区制造业逐渐向中西部支点城市转移,使得中西部沿线城市在相应区域的产业空间布局逐渐稳固或形成。由于地理距离导致的空间近邻性,对周边城市的“虹吸效应”逐渐增强(马丹等,2021),这一现象在“一带一路”倡议促进沿线城市基础设施建设的过程中较为显著的呈现出来。

表 7 “一带一路”倡议促进中国沿线城市基础设施建设传导机制层面的异质性

变量	科学技术创新效应($\ln sci$)	产业结构升级效应(str)
$BRI \times PERIOD \times BELT$	0.176*** (2.72)	
$BRI \times PERIOD \times ROAD$		0.055*** (9.55)
$BRI \times PERIOD$	0.209*** (4.35)	0.091*** (25.11)
控制变量	是	是
年份固定效应	是	是
城市固定效应	是	是
样本量	3058	3058
拟合优度	0.960	0.961

注: *、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 水平上显著;括号内为估计的稳健 t 统计量。

表 8 “一带一路”倡议影响基础设施建设的空间模型回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	空间杜宾模型	空间滞后模型	空间误差模型
$BRI \times PERIOD$	0.251*** (4.14)	0.242*** (4.03)	0.248*** (4.11)
ρ	-0.869** (-2.41)	-1.113*** (-3.44)	
λ			-1.083*** (-3.60)
控制变量	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
样本量	3058	3058	3058
拟合优度	0.094	0.237	0.252

注: *、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 水平上显著;括号内为估计的稳健 t 统计量。

七、结论与政策启示

本文通过理论分析引出 4 个研究假设,认为“一带一路”倡议能够促进中国沿线城市的基础设施建设水平,其传导机制为科学技术创新和产业结构升级,且这种政策效应在“一带”与“一路”地区表现出不对称性。在理论分析后,基于 2010—2020 年中国 278 个城市的面板数据,采用双重差分法,实证考察了“一带一路”倡议对基础设施建设水平的影响、作用机制和异质性,得出如下结论:首先,“一带一路”倡议对中国沿线城市的基础设施建设具有显著的促进作用,但在“一带”与“一路”地区之间表现为政策效应的不对称性,且“一带一

路”倡议沿线城市的基础设施建设对周边地区有“虹吸”效应；其次，从科学技术创新和产业结构升级两个方面对“一带一路”倡议促进基础设施建设的传导机制进行了检验，结果显示“一带一路”倡议能促进沿线城市的科学技术创新水平和推动产业结构升级，进而促进沿线城市的基础设施建设；最后，进一步研究发现其传导机制在“一带”和“一路”地区有所不同。对于“一带”地区而言，“一带一路”倡议促进基础设施建设时，科学技术创新效应做出了比产业结构升级效应更大的贡献。而对于“一路”地区而言，产业结构升级效应表现出的驱动力比科学技术创新效应更强。基于上述研究结论，本文得到如下政策启示：

第一，鉴于“一带一路”倡议确能促进中国沿线城市的基础设施建设，政府应进一步推动开放型高质量发展，强化其对基础设施建设的促进作用。“开放”为新发展理念的重要一环，利用开放型高质量发展的乘数效应，有效缓解经济下行压力，形成“基础设施建设水平提升-经济增长-基础设施建设高质量发展”的良性嵌套循环，推动中国经济良性复苏。同时，要构建更加全面的开放型经济体系，合理规划“一带一路”相关政策，将更多城市纳入对外开放新格局中，缩小城市间对外开放水平方面的差距，实现基础设施建设更进一步的发展。

第二，鉴于“一带一路”倡议能够通过科学技术创新效应和产业结构升级效应促进基础设施建设，政府和企业应充分利用全球的广袤市场，整合科技创新的人才与技术资源，充分发掘科技创新效应的潜力。同时，坚持共商共建共享原则，扎实推进“五通建设”，强化国际分工与合作，助力中国的产业结构调整与升级，进而助推基础设施建设更高质量的发展。考虑到科学技术创新效应和产业结构升级效应在“一带”和“一路”地区发挥的效能不同，这将有助于中国科技、人才和产业等资源的合理分布，政府应合理调配产业与就业结构，助推区域经济协调发展。

第三，鉴于“一带一路”倡议对基础设施建设的作用因不同的发展定位和区位优势存在异质性，地方政府在推进对外开放政策过程中要重视自身资源禀赋特征和其区位优势，因地制宜推进“一带一路”倡议。具体而言，“一带”沿线城市更应该抓住“一带一路”倡议政策机遇，结合自身资源和区位优势推动区域基础设施建设，缩小与“一路”以及东部地区基础设施建设方面的差距，以进一步缩小东西部经济发展差距。同时，明确政府在市场中的地位，积极推动“市场有效”和“政府有为”的结合，让“有效市场”和“有为政府”的和弦共振成为高质量推动“一带一路”倡议的有效手段。

第四，鉴于沿线城市对周边城市基础设施建设的“虹吸”效应，沿线城市在融入“一带一路”倡议时，应加强对贸易分工体系的优化，积极打通内需、外需，削弱存在的贸易壁垒与边界，打通生产、分配、流通、消费的各个环节，增强区域生产合作的紧密性，推动区域经济的稳定、协调发展，避免沿线城市的“虹吸效应”拉开区域基础设施发展差距，在维持节点城市竞争优势的同时激发周边地区的发展潜力，推动“一带一路”倡议的高质量发展。

参考文献

- [1] 蔡昉,王德文,曲玥,2009.中国产业升级的大国雁阵模型分析[J].经济研究,44(9):4-14.
- [2] 蔡宏波,遆慧颖,雷聪,2021.“一带一路”倡议如何推动民族地区贸易发展?——基于复杂网络视角[J].管理世界,37(10):73-85,127,86.
- [3] 陈瑞华,王飞,2022.“一带一路”倡议促进国内沿线省市产业结构优化[J].南开学报(哲学社会科学版),(2):170-182.
- [4] 陈升,过勇,2021.东道国营商环境与母国对外直接投资——基于中国对“一带一路”沿线国家OFDI的实证研究[J].世界经济与政治论坛,(3):78-105.
- [5] 程中海,屠颜颖,孙红雪,2022.中国与“一带一路”沿线国家制造业产业内贸易网络时空特征及影响因素研究[J].世界地理研究,31(3):478-489.
- [6] 戴翔,王如雪,2021.“一带一路”、互联互通与OFDI:中国特色促进机制研究[J].经济纵横,(10):44-58.
- [7] 方慧,赵胜立,2021.“一带一路”倡议促进了中国产业结构升级吗?——基于285个城市的双重差分检验[J].产业经济研究,(1):29-42.
- [8] 冯芬玲,梁俊凯,刘承光,等,2020.“一带一路”背景下中欧班列竞争力分析——基于货物细分和Logit模型[J].技术经济,39(3):119-128.
- [9] 傅京燕,程芳芳,2021.“一带一路”倡议对中国沿线省份产业结构升级的影响研究[J].经济经纬,38(3):66-75.
- [10] 贺盛瑜,黄静如,2021.“一带一路”倡议对西部地区沿线省份进出口贸易的影响效应评估[J].南开经济研究,(6):89-105.
- [11] 吕鹏,石林,2021.基础设施、技术创新与产业结构升级[J].求是学刊,48(6):58-70.

- [12] 马丹, 何雅兴, 郁霞, 2021. 双重价值链、经济不确定性与区域贸易竞争力——“一带一路”建设的视角[J]. 中国工业经济, (4): 81-99.
- [13] 邱辰禧, 2022. 马克思经济增长理论的新拓展——评《马克思经济学——价值与增长的双重理论》[J]. 当代财经, (3): 2, 149.
- [14] 宋爽, 王永中, 2018. 中国对“一带一路”建设金融支持的特征、挑战与对策[J]. 国际经济评论, (1): 108-123, 7.
- [15] 孙伟增, 牛冬晓, 万广华, 2022. 交通基础设施建设与产业结构升级——以高铁建设为例的实证分析[J]. 管理世界, 38(3): 19-34.
- [16] 王桂军, 卢潇潇, 2019. “一带一路”倡议与中国企业升级[J]. 中国工业经济, (3): 43-61.
- [17] 王红建, 李青原, 邢斐, 2014. 金融危机、政府补贴与盈余操纵——来自中国上市公司的经验证据[J]. 管理世界, 31(7): 157-167.
- [18] 王灵桂, 杨美姣, 2022. 发展经济学视阈下的“一带一路”与可持续发展[J]. 中国工业经济, (1): 5-18.
- [19] 王雄元, 卜落凡, 2019. 国际出口贸易与企业创新——基于“中欧班列”开通的准自然实验研究[J]. 中国工业经济, (10): 80-98.
- [20] 王一鸣, 2020. 百年大变局、高质量发展与构建新发展格局[J]. 管理世界, 36(12): 1-13.
- [21] 余珮, 彭思凯, 2021. “一带一路”沿线国家金融生态环境与中国 OFDI 企业“走下去”——基于资源基础观和制度基础观相结合的视角[J]. 技术经济, 40(1): 70-81.
- [22] 余长林, 孟祥旭, 2022. “一带一路”倡议如何促进中国企业创新[J]. 国际贸易问题, (12): 130-147.
- [23] 张倩倩, 刘瑞凝, 丁日佳, 2020. “一带一路”倡议对我国沿线省份贸易规模和贸易效率的影响——基于双重差分模型的实证[J]. 海南大学学报(人文社会科学版), 38(2): 46-55.
- [24] 张铮, 杜晓君, 唐晨曦, 等, 2022. 中国企业进入“一带一路”国家的投资区位决策——基于非市场环境与市场环境的双元视角[J]. 技术经济, 41(8): 81-92.
- [25] 郑兵云, 杨宏丰, 2021. “一带一路”中国沿海城市港口效率评价——基于 DEA 博弈交叉效率-Tobit 模型[J]. 数理统计与管理, 40(3): 502-514.
- [26] 郑志来, 2015. “一带一路”战略与区域经济融合发展路径研究[J]. 现代经济探讨, (7): 25-28, 42.
- [27] 郑志来, 2016. 省际间参与“一带一路”建设存在的问题与路径优化研究[J]. 经济纵横, (1): 41-44.
- [28] 朱兢, 肖婧文, 付晓蓉, 2022. “一带一路”视角下高水平外循环与企业技术创新[J]. 科研管理, 43(5): 121-130.
- [29] 朱丽萍, 王国峰, 李新刚, 2022. “一带一路”倡议对中国沿线省份流通业发展水平的影响——机制分析与实证检验[J]. 财经科学, (10): 91-106.
- [30] AN H, RAZZAQ A, NAWAZ A, et al, 2021. Nexus between green logistic operations and triple bottom line: Evidence from infrastructure-led Chinese outward foreign direct investment in Belt and Road host countries[J]. Environmental Science and Pollution Research, 28(37): 51022-51045.
- [31] CHEN J, ROJNIRUTTIKUL N, KUN L Y, et al, 2022. Management of green economic infrastructure and environmental sustainability in one belt and road initiative economies[J]. Environmental Science and Pollution Research, 29(24): 36326-36336.
- [32] CUI L, WENG S, KIRIKKALELI D, et al, 2021. Exploring the role of natural resources, natural gas and oil production for economic growth of China[J]. Resources Policy, 74: 102429.
- [33] DAI Y, ZHANG R, HU H, et al, 2022. Is there “productivity paradox” in Chinese producer-service enterprises’ OFDI?[J]. International Review of Financial Analysis, 84: 102318.
- [34] DENG X, DU L, 2020. Estimating the environmental efficiency, productivity, and shadow price of carbon dioxide emissions for the Belt and Road Initiative countries[J]. Journal of Cleaner Production, 277: 123808.
- [35] FENG H, LIU Z, WU J, et al, 2022. Nexus between government spending’s and green economic performance: Role of green finance and structure effect[J]. Environmental Technology & Innovation, 27: 102461.
- [36] GROSSMAN G M, HELPMAN E, 1991. Trade, knowledge spillovers, and growth[J]. European Economic Review, 35(2-3): 517-526.
- [37] JIANG Q, MA X, WANG Y, 2021. How does the one belt one road initiative affect the green economic growth?[J]. Energy Economics, 101: 105429.
- [38] LIU A, LU C, WANG Z, 2020. The roles of cultural and institutional distance in international trade: Evidence from China’s trade with the Belt and Road countries[J]. China Economic Review, 61: 101234.
- [39] LIU Y, MENG Q, ZHOU X, et al, 2022. Enhancing the separation of produced gas and CO₂ capture for enhanced oil recovery in China, multi-objective simulated optimization and quantitative assessment for sustainable development[J]. Journal of Cleaner Production, 380: 135089.
- [40] LIU Z, SCHINDLER S, LIU W, 2020. Demystifying Chinese overseas investment in infrastructure: Port development, the Belt and Road Initiative and regional development[J]. Journal of Transport Geography, 87: 102812.
- [41] RAZZAQ A, AN H, DELPACHITRA S, 2021. Does technology gap increase FDI spillovers on productivity growth?

- Evidence from Chinese outward FDI in Belt and Road host countries[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 172: 121050.
- [42] WANG C, LIM M K, ZHANG X, et al, 2020. Railway and road infrastructure in the Belt and Road Initiative countries: Estimating the impact of transport infrastructure on economic growth [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134: 288-307.
- [43] YANG L, NI M, 2022. Is financial development beneficial to improve the efficiency of green development? Evidence from the “Belt and Road” countries[J]. *Energy Economics*, 105: 105734.
- [44] ZHAO Y, SHUAI J, SHI Y, et al, 2022. Exploring the co-opetition mechanism of renewable energy trade between China and the “Belt and Road” countries: A dynamic game approach[J]. *Renewable Energy*, 191: 998-1008.

Research on the Impact of the “Belt and Road” Initiative on the Infrastructure Construction of Cities along the Route in China

Zhang Hong¹, Hu Jin², Chen Zhengxing², Hu Mingjun³

(1. School of Foreign Languages, GuiZhou University of Finance and Economics, Guiyang 550025, China; 2. School of Big Data Application and Economics, GuiZhou University of Finance and Economics, Guiyang 550025, China; 3. School of Business, Wenzhou University, Wenzhou 325035, Zhejiang, China)

Abstract: Infrastructure development is a critical means of maintaining and revitalizing economic growth and is an important driver of economic recovery. An indicator system for infrastructure development was constructed to examine the theoretical mechanism and heterogeneity of the impact of the “Belt and Road” initiative on infrastructure development in cities along China’s borders. Using panel data from 278 Chinese cities from 2010 to 2020 and employing the difference-in-differences method, the impact, mechanism, and heterogeneity of the “Belt and Road” initiative on infrastructure development in these cities were empirically examined. The “Belt and Road” initiative promoted infrastructure development in Chinese cities along its borders, and this conclusion was robustly supported by parallel trends tests, placebo tests, and other tests. The “Belt and Road” initiative had a positive impact on infrastructure development in these cities through its effects on scientific and technological innovation and industrial structure upgrading. The promotion effect of the “Belt and Road” initiative on infrastructure development varied significantly between cities along the “Belt” and the “Road,” with the policy effect being significantly stronger in “Belt” cities than in “Road” cities. Further research revealed that the effect of scientific and technological innovation was mainly manifested in “Belt” cities, while the effect of industrial structure upgrading was mainly manifested in “Road” cities. Infrastructure development in cities along the “Belt and Road” had a “siphoning effect,” which led to negative spatial spillover effects. The findings provide a new perspective for exploring economic recovery and growth points, enrich the study of the factors influencing infrastructure development, and provide theoretical and empirical evidence for the government to fully leverage the role of the “Belt and Road” initiative and formulate infrastructure development strategies. They also offer policy implications for the government to promote the high-quality development of an open economy.

Keywords: the “Belt and Road” initiative; infrastructure construction; differences-in-differences; scientific and technological innovation; industrial structure upgrading