

东道国交通基础设施质量对中国进出口贸易的影响研究

——来自“一带一路”沿线51个国家的证据

胡颖, 李维

(新疆财经大学国际经贸学院, 乌鲁木齐 830012)

摘要: 加强交通基础设施互联互通是推进“一带一路”高质量发展的关键。为此,基于2011—2019年“一带一路”沿线51个国家的面板数据,建立固定效应模型实证检验东道国不同类型交通基础设施质量分别对中国出口与进口的影响,结果表明:①总体来看,东道国不同类型交通基础设施质量对中国进口的促进作用大于出口;②从中国对东道国出口来看,港口基础设施质量对中国出口推动作用最强,随后依次是公路与航空基础设施质量,而铁路基础设施质量的影响不显著,从中国自东道国进口来看,公路基础设施质量对中国进口促进作用最大,其次是港口基础设施质量,而铁路、航空基础设施质量的影响较小;③通过中介效应检验发现东道国交通基础设施质量会通过降低贸易成本而促进中国进出口贸易增长;④交互项分析发现东道国公路、铁路基础设施改善对港口与航空基础设施及港口基础设施改善对航空基础设施贸易促进作用具有正向溢出效应,而公路基础设施改善对铁路基础设施贸易促进作用具有负向溢出效应。

关键词: “一带一路”; 交通基础设施质量; 进出口贸易; 中介效应; 交互作用

中图分类号: F752.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)1—0077—13

一、引言

“互联互通”是“一带一路”建设的核心内容,基础设施互联互通是“五通”建设的基础和优先领域。高质量、高密度的基础设施对“一带一路”沿线国家经济发展具有重要的促进作用,也是促进中国与沿线国家经贸关系进一步发展的硬件支撑。而交通基础设施是基础设施建设的重要内容,也是实现“一带一路”建设高质量发展的基础支撑,对一国的营商环境有着显著改善作用,能够降低贸易成本,促进国家进出口贸易持续增长。“一带一路”倡议提出九年来,在各国积极参与合作下,“六廊六路多国多港”的交通基础设施互联互通架构基本形成,一大批合作项目落地生根,推动了沿线交通基础设施发展建设,并构建起以新亚欧大陆桥经济走廊为龙头,以中欧铁路、陆海新通道、信息高速公路等大型通道为框架,以公路、铁路、港口、管网为支撑的交通基础设施网络。“一带一路”沿线国家不同类型交通基础设施持续改善对中国与沿线国家经济发展水平不断提高、进出口贸易稳步增长、就业岗位持续增多、人民生活质量不断提升起到了重要的引领与带动作用。那么,“一带一路”沿线国家不同类型交通基础设施质量提高对中国进出口贸易是否具有切实的促进作用?如果有,不同类型交通基础设施质量的作用效果是否存在差异?沿线国家交通基础设施质量是否通过降低贸易成本而促进中国进出口贸易增长?沿线国家不同类型交通基础设施之间的相互关系对中国进出口贸易具有促进作用还是抑制作用?为回答以上问题,本文以2011—2019年“一带一路”沿线51个国家面板数据作为研究样本,实证检验东道国不同类型交通基础设施质量分别对中国出口与进口的影响,并通过中介效应检验东道国交通基础设施质量能否通过降低贸易成本而促进中国进出口贸易增长。此外,深入考察东道国不同类型交通基础设施之间的相互依赖关系与溢出效应,并根据实证结果提出优化沿线国家交通基础设施互联互通建设,促进中国与沿线国家进出口贸易的对策建议。

二、文献综述

从现有国内外文献来看,交通基础设施对国际贸易影响的研究主要分为两大类,一类是研究总体交通基

收稿日期:2022-08-12

基金项目:国家社会科学基金西部项目“以中哈产能合作促进区域命运共同体建设研究”(18XGJ002)

作者简介:胡颖,博士,新疆财经大学国际经贸学院教授,研究方向:中国与“一带一路”沿线国家经贸合作;李维,新疆财经大学国际经贸学院硕士研究生,研究方向:中国与“一带一路”沿线国家经贸合作。

基础设施水平与质量对国际贸易的影响,另一类是研究不同类型交通基础设施水平与质量对国际贸易的影响。

学者基于总体交通基础设施水平与质量对国际贸易的影响展开了深入研究。一方面,部分学者研究总体交通基础设施水平与质量对进出口贸易的影响。Soyres等(2019)、Mulabdic等(2020)、Rahman等(2021)等研究认为总体交通基础设施水平对双边贸易流量具有决定性作用,其对国家进出口贸易增长具有重要促进作用。张鹏飞(2018)、杨友孝和宁静(2018)采取构建总体交通基础设施水平评价指标的方法,基于引力拓展模型进行实证分析,认为总体交通基础设施水平提升对中国与“一带一路”国家进出口贸易提升具有推动作用,随着交通基础设施水平持续提高,其国家贸易平衡好转程度也会加大(许翔宇等,2022)。张家瑞等(2018)和吴盼盼(2018)分别构建向量自回归模型与空间杜宾模型,实证分析总体交通基础设施质量对中国进出口贸易的影响,认为总体交通基础设施质量会促进中国进出口贸易总额增加,并存在空间溢出效应,会促进邻近国家和地区进出口贸易增长。另一方面,也有学者研究总体交通基础设施水平与质量对中国出口贸易的影响。张艳艳和于津平(2018)采用似无关回归法对“一带一路”沿线国家总体交通基础设施水平与中国出口贸易关系进行实证分析,认为沿线国家总体交通基础设施水平提升会促进中国出口贸易增长。刘晴和邵智(2018)对总体交通基础设施水平、企业出口及国内贸易之间关系进行了经验检验,认为总体交通基础设施水平会抑制中国企业出口,但会促进中国企业国内贸易增长,并会促进企业出口国内增加值率提高(谢众和李明广,2021)。罗芳等(2021)构建引力拓展模型实证分析,认为“一带一路”沿线国家总体交通基础设施质量会促进中国钢铁产业出口。

学者基于不同类型交通基础设施水平与质量对国际贸易的影响进行研究,主要从三个方面进行研究。一是将出口与进口贸易加总,研究不同类型交通基础设施水平与质量对进出口贸易的影响。Donaldson(2018)、谢东升和李国民(2021)研究认为加大铁路基础设施建设,会很大程度上减弱国家之间进出口贸易的边界屏蔽效应,进而促进双方进出口贸易增长。Coulilaly和Fontagne(2008)研究发现国家公路基础设施质量的合成指数会促进国家进出口贸易显著增长,而Shepherd和Wilson(2007)构建引力模型实证分析也发现公路基础设施的改善促进国家进出口贸易的大幅增长,并超出了关税减让等其他贸易便利化措施改变同等程度带来的益处。龚静和尹忠明(2016)、马彪(2021)等从多种交通基础设施类型构建面板模型实证分析,认为公路、铁路基础设施水平提升对国家进出口贸易增长具有促进作用。章秀琴等(2020)、张世琪和郭健全(2020)、岳中刚和叶茂坤(2021)等研究发现“一带一路”国家港口、航空、公路基础设施质量等对国家进出口贸易具有促进作用,其中港口基础设施质量贸易促进效应最大(徐俊和李金叶,2020),港口基础设施质量提升会显著促进国家进出口贸易增长(Roberto and Steven, 2017; Tomoki, 2020);二是研究不同类型交通基础设施水平与质量对中国出口贸易的影响。白重恩和冀东星(2018)构建面板数据模型实证分析,认为公路基础设施水平提高会使交通成本下降而促进中国出口贸易增加。崔岩和于津平(2017)、田晖和王静(2020)构建引力模型实证分析“一带一路”沿线国家交通基础设施质量对中国出口贸易的影响,认为提升国家公路、铁路、港口、航空基础设施质量有利于中国对其出口贸易增长;三是研究不同类型交通基础设施水平与质量对中国进口贸易的影响,该方面相关研究较少。王晓娟等(2019)利用中国31个省份(因数据缺失,未包含港澳台地区)的铁路与公路里程数作为交通基础设施水平代理变量构建面板模型实证分析,认为交通基础设施水平对各省份进口贸易增长具有显著促进作用。

从现有国内外文献梳理可以发现,学者们在总体交通基础设施水平与质量、不同类型交通基础设施水平与质量对国际贸易的影响取得了较为丰富的研究成果。但仍存在以下不足:一是“一带一路”倡议提出以来,尽管国内各界学者反应强烈,对“一带一路”国家交通基础设施建设相关内容进行了大量研究,但关于“一带一路”沿线国家不同类型交通基础设施质量提高分别对中国出口与进口贸易影响的定量分析相对较少,且鲜有文献对东道国不同类型交通基础设施质量分别对中国出口与进口贸易的影响进行对比实证研究,而交通基础设施质量提升对一国进出口贸易增长具有重要推动作用。因此在“一带一路”建设迈向高质量发展背景下,研究沿线国家不同类型交通基础设施质量对中国出口与进口贸易的影响是有必要的。二是现有国内外文献多数从交通基础设施水平对国际贸易影响展开研究,即使用交通基础设施的存量或选取替代变量衡量一国交通基础设施水平,其难以真实反映国家交通基础设施质量的现实状况。三是学者分析国家不同类型交通基础设施质量对国家进出口贸易的影响时,忽略了不同类型交通基础设施之间可能存在相互依赖关系与溢出效应。基于此,本文通过建立扩展引力模型进行实证分析,深入考察东道国不同类型交通基础设施质量分别对中国对其出口与进口的影响,并通过中介效应检验东道国交通基础设施质量是否会通过降低贸易

成本而促进中国进出口贸易增长,进一步通过东道国不同类型交通基础设施交互项分析具体考察东道国不同类型交通基础设施的相互作用对中国对其进出口贸易的影响,为推进“一带一路”交通基础设施互联互通建设提供参考。

三、机理分析与研究假设

Samuelson(1954)提出“冰山贸易成本”理论之后,学术界对贸易成本产生了更为深刻的认识。在传统贸易理论和构建模型中,多数学者直接忽略了贸易成本(Behrens et al, 2007)。但近几十年来,由于贸易成本对国家间贸易影响越来越大,学术界对其重视程度也越来越高。贸易成本主要分为两个方面:一是“软”成本,主要由关税、贸易壁垒、限制进出口等组成,近年来,随着区域经济一体化、自贸区建立与发展,“软”成本不断降低,如关税等随着自由贸易协定签订不断降低,对国际贸易的影响逐渐减弱;二是“硬”成本,主要体现在交通、能源、通讯等基础设施相关的代表性指标上。由于基础设施建设时间长,投资成本高,后期需要进行检查和维护。因此,不会像“软”成本那样在较短的周期得到改善,但随着世界经济一体化与国际贸易发展,基础设施的发展对提升设施联通、贸易畅通、资金融通和民心相通的作用将会越来越大。而交通基础设施是基础设施建设的重要领域,对国际贸易发展具有重要影响。交通基础设施对国际贸易的影响主要分为两个渠道:一是直接降低贸易成本,促进交易效率提升,加速国际分工与规模经济发展,进而推动国家贸易总量的增加;二是提高贸易便利化程度,使得因交通基础设施落后无法进行贸易的产品成为可贸易产品,促进贸易产品多样化。而交通基础设施的质量提升,将进一步改善国家之间的可达性,促进国家之间的互联互通,增强其区域优势,并带来更多的贸易流量。Behrens(2011)研究发现国际贸易流量主要受运输成本的影响,国家交通基础设施质量越高,将为其带来更多的国际贸易流量。此外,交通基础设施质量的提高还有利于缩短运输时间、降低运输成本,从而促进国家进出口贸易增长。

基于此,本文提出假设1:

东道国交通基础设施质量对中国进出口贸易具有促进作用,并会通过降低贸易成本而促进中国进出口贸易增长(H1)。

由世界经济论坛所发布的《全球竞争力报告》将交通基础设施质量划分为公路、铁路、港口及航空基础设施质量四大类型,不同类型交通基础设施的运输效率、运输重量、成本和风险等有所不同,其对中国进出口贸易产生的影响也会存在差异(Combes and Lafourcade, 2005)。根据亚洲开发银行报告《亚洲基础设施建设》指出:针对不同种类的货物与服务进出口贸易,重量-价值比是运输成本的决定因素。根据该比例计算结果,建议较重的货物与服务贸易产品的首选运输方式是海运,其次分别是铁路、公路及航空运输。目前中国与“一带一路”沿线国家进出口产品主要是机电产品、能源产品及农产品,其数量多、规模大,主要通过海运运输完成。因此沿线国家港口基础设施质量的提高将有利于港口贸易运输效率及建设维护水平提高,从而更好地发挥港口枢纽功能,进一步推动中国进出口贸易稳定增长。且海运作为当前国际贸易运输最主要的方式,全球约有90%的货物通过海运完成,中国与“一带一路”沿线国家积极开展港口基础设施项目合作及亚洲基础设施投资银行为港口基础设施建设和质量提升所提供的大量资金支持都有利于推动沿线国家港口基础设施质量提升,这会为中国与沿线国家进出口贸易带来持续动力。公路基础设施质量提高,进而推动公路基础设施网络运输建设是实现国家进出口贸易的重要环节,其运输灵活,价格低廉,具有独特的技术经济优势,是实现“一带一路”陆上互联互通的关键。例如,国际公路运输已经成为沿线国家进出口贸易增长的重要运输方式之一,为保障全球供应链和经济正常运转发挥了至关重要的作用,推动了国家进出口贸易及经济稳定发展。因此东道国公路基础设施质量进一步提升将有助于中国进出口贸易增长。而铁路基础设施具有运输量大的特点,铁路基础设施质量持续提升,有助于铁路运输网络形成,中欧班列等持续开通运营,将会降低贸易成本,提高贸易效率,促进国家进出口贸易增长。但值得注意的是,“一带一路”沿线部分国家铁路基础设施发展落后、质量较低,且存在路段缺失的问题,如中国与东南亚国家的公路路线已经基本实现全线贯通,但铁路还存在缺失路段,这会影响到中国进出口贸易产品运输(林智荣和覃娟, 2015)。加之中国与“一带一路”沿线部分国家进行进出口贸易产品运输时面临换轨的问题,这会额外增加运输成本与时间成本,进一步加剧其对中国进出口贸易造成的不利影响。因此沿线国家铁路基础设施质量对中国进出口贸易的影响效果可能存在一定的不确定性。此外,沿线国家航空基础设施普遍存在起步较晚、发展落后的问题,导致其航空基础设施质量较低,提升速度较慢,并未形成完整立体的交通体系。因此可能对中国进出口贸易促进作用目前并不明显。

基于此,本文提出假设 2:

东道国不同类型交通基础设施质量会促进中国进出口贸易增长,但影响程度可能存在一定差异(H2)。

不同类型交通基础设施可能存在相互依赖关系与溢出效应。部分研究表明不同类型交通基础设施之间可能存在互补关系。第一,海运和航空贸易运输需要足够的公路达到“第一公里”和“最后一公里”的物流运输需求。因此公路基础设施持续完善将对海运和航空基础设施贸易运输量增加产生重要推动作用。Wessel (2019)研究发现公路基础设施质量提高会增加欧盟国家海运和航空贸易流量,其对航空与港口基础设施贸易促进作用具有正向溢出效应。代应等(2014)研究认为中国公路基础设施改善将会显著促进水路运输量增加,其对水路基础设施运输量促进作用具有正向溢出效应。第二,铁路在短距离运输具备经济性和便捷性,可为航空组织、运输和聚集提供货源。因此铁路基础设施进一步完善将有利于促进航空贸易运输量增加,对航空基础设施贸易促进作用带来正向溢出效应。第三,铁路运输是国际货物运输配送的重要方式,目前大部分海运进出口货物主要通过铁路中转运输完成。因此铁路基础设施更加完善将对港口贸易运输产生更加显著的促进作用,对港口基础设施贸易促进作用带来正向溢出效应。也有研究认为不同类型交通基础设施之间可能存在替代关系。公路和铁路运输都是陆路运输主要方式,所以可能存在替代关系(郭庆和李永超, 2012)。公路运输灵活、价格低廉,占据着国家较大的市场份额,由于相关政策和运力资源配置不充分,大量适合铁路运输的中长途货运流向选择公路运输,导致铁路贸易运输量减少(Liu, 2020),进而对铁路基础设施贸易促进作用产生负向溢出效应(Wessel, 2019)。

基于此,本文提出假设 3:

东道国不同类型交通基础设施存在相互依赖关系和溢出效应,公路、铁路基础设施改善对航空与港口基础设施贸易促进作用具有正向溢出效应,而公路基础设施改善对铁路基础设施贸易促进作用具有负向溢出效应(H3)。

四、研究设计

(一)模型构建

本文在引力模型基础上引入相关变量建立扩展引力模型进行实证检验与分析。引力模型以牛顿经典力学的万有引力公式为基础,Tinbergen(1962)对其在经济学领域做了发展、延伸,其具体含义是国家贸易总量与国家经济总量成正比,而与两国之间的地理距离成反比。之后,Anderson(1979)提出了具体引力模型的基本理论,Deardorff(1998)对引力模型进行了扩展分析。在此基础上,本文引入中国对东道国出口贸易总额、进口贸易总额作为模型的被解释变量,以东道国不同类型交通基础设施质量作为模型的解释变量,选取中国 GDP 总量、东道国 GDP 总量、东道国人口总数、东道国经济自由度指数、东道国城市化水平作为模型的控制变量,构建如下两个模型:

$$\ln export_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln fra_{jt} + \beta_2 \ln pgdp_{it} + \beta_3 \ln gdp_{jt} + \beta_4 \ln pop_{jt} + \beta_5 \ln ioef_{jt} + \beta_6 \ln urban_{jt} + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{jt} \quad (1)$$

$$\ln import_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln fra_{jt} + \beta_2 \ln pgdp_{it} + \beta_3 \ln gdp_{jt} + \beta_4 \ln pop_{jt} + \beta_5 \ln ioef_{jt} + \beta_6 \ln urban_{jt} + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

其中: i 为中国; j 为东道国; $\ln export_{jt}$ 、 $\ln import_{jt}$ 分别为中国对 j 国 t 时期出口与进口贸易总额; $\ln fra_{jt}$ 为 j 国 t 时期交通基础设施质量,具体包括: $\ln road_{jt}$ 为 j 国 t 时期公路基础设施质量, $\ln rail_{jt}$ 为铁路基础设施质量; $\ln port_{jt}$ 为港口基础设施质量; $\ln air_{jt}$ 为航空基础设施质量; $\ln pgdp_{it}$ 为 i 国 t 时期 GDP 总量; $\ln gdp_{jt}$ 为 j 国 t 时期 GDP 总量; $\ln pop_{jt}$ 为 j 国 t 时期人口总数; $\ln ioef_{jt}$ 为 j 国 t 时期经济自由度指数,为消除各变量的非平稳性,对以上变量分别取对数; $\ln urban_{jt}$ 为 j 国 t 时期城市化水平; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_6$ 为回归系数; μ_j 为国家固定效应; ν_t 为年份固定效应; ε_{jt} 为误差项。

(二)变量说明

1. 被解释变量

本文分别实证分析东道国不同类型交通基础设施质量对中国对其进出口贸易的影响。因此被解释变量分别选择中国对东道国出口与进口贸易总额。贸易额能够更为直接地反映一国进出口贸易情况,通过对中国出口与进口贸易总额两个不同被解释变量的估计分析,可以更全面地考察东道国不同类型交通基础设施

质量对中国出口与进口贸易总额的影响差异。

2. 解释变量

交通基础设施质量主要包括公路基础设施质量、铁路基础设施质量、港口基础设施质量及航空基础设施质量四个指标,这四个指标由世界经济论坛发布,采取统一计算方法,能够较为真实反映各国基础设施质量状况。四个指标基于对物流运营商的调查,以货运角度评分,而不是客运,均采用1~7的评分标准。

3. 控制变量

控制变量在一定程度上能够缓解模型因遗漏变量所引发的内生性问题。因此,根据引力模型分别选择中国GDP总量、东道国GDP总量作为模型的控制变量。此外,参考已有相关文献,分别选取东道国人口总数(廖佳和尚宇红,2021)、东道国经济自由度指数(潘伟康和傅昌銮,2018)、东道国城市化水平(刘秀玲和陈浩,2020)作为模型的控制变量。

(三)数据来源

根据数据的完整性与可获得性,本文选取2011—2019年“一带一路”沿线共51个国家的面板数据作为研究样本^①。其中,中国与东道国出口与进口贸易总额来自联合国商品贸易数据库(UN Comtrade Database),东道国公路基础设施质量、铁路基础设施质量、港口基础设施质量和航空基础设施质量相关数据来自世界经济论坛(World Economic Forum)历年发布的《全球竞争力报告》;中国GDP总量、东道国GDP总量、东道国人口总数及城市化水平相关数据从世界银行数据库(World Bank Database)下载获取;东道国经济自由度指数源于美国传统基金会(The Heritage Foundation),各变量描述性统计见表1。

表1 变量描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
lnexport	459	22.083	1.663	17.545	25.307
lnimport	459	20.929	2.346	16.367	24.999
lnroad	459	1.343	0.291	0.262	1.887
lnrail	459	1.131	0.369	0.165	1.872
lnport	459	1.340	0.332	0.342	1.917
lnair	459	1.170	0.227	0.142	1.732
lnpgdp	459	30.008	0.212	29.653	30.290
lngdp	459	25.258	1.476	22.547	28.686
lnpop	459	16.328	1.645	12.883	21.035
lnioef	459	4.024	0.157	3.002	5.142
lnurban	459	0.457	0.179	0.171	1.000

五、实证结果分析

首先运用stata16.0软件对面板模型分别进行混合回归、随机效应和固定效应回归,然后通过 F 检验与拉格朗日乘数检验(LM检验)结果发现模型中存在个体效应,即不应采用混合回归。应具体使用固定效应还是随机效应模型,需进一步对模型固定效应与随机效应回归结果进行Hausman检验,根据Hausman检验结果 P 值等于0.000,拒绝原假设,说明使用固定效应模型较好。此外,对不随时间变化的个体特征及不随国家变化的时间特征进行控制,克服模型可能存在遗漏变量的问题。故本文最终采用双向固定效应模型进行回归估计。

(一)东道国不同类型交通基础设施质量对中国出口的影响

东道国不同类型交通基础设施质量对中国对其出口的影响存在差异。为探究各交通基础设施质量具体的影响。对模型(1)进行回归,回归结果见表2的(1)列所示,并在模型(1)基础上对各种不同类型交通基础设施质量分别回归,回归结果见表2中(2)~(5)列所示。

表2回归结果表明:东道国不同类型交通基础设施质量对中国出口具有促进作用但影响程度不同。其中,东道国港口设施质量对中国出口的影响显著为正,且影响最大。东道国港口基础设施质量每提升1%,会使中国出口增长0.167%。而公路、航空基础设施质量回归系数值分别排在第二和第三位,公路与航空基础设施质量提升1%,分别会使中国出口增长0.067%与0.012%。究其原因,从当前国际贸易来看,最主要的运输方式是海运,而中国大约95%的货物主要通过海运运输,且与60多个“一带一路”国家实现海运运输联通,沿线国家港口基础设施质量提高,将有利于中国对其出口贸易增长。公路基础设施作为一个国家最基本交通运输方式,其质量提高会进一步促进中国对其出口贸易增长。此外,航空基础设施质量提高也有利于中国

① 具体国家:阿拉伯联合酋长国、亚美尼亚、阿塞拜疆、孟加拉国、保加利亚、巴林、波斯尼亚和黑塞哥维那、文莱、塞浦路斯、捷克、埃及、爱沙尼亚、格鲁吉亚、希腊、克罗地亚、匈牙利、印度尼西亚、印度、伊朗、以色列、约旦、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、柬埔寨、科威特、黎巴嫩、斯里兰卡、立陶宛、拉脱维亚、摩尔多瓦、北马其顿、蒙古、马来西亚、尼泊尔、阿曼、巴基斯坦、菲律宾、波兰、卡塔尔、罗马尼亚、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、斯洛伐克、斯洛文尼亚、泰国、塔吉克斯坦、土耳其、乌克兰、越南、也门。

表 2 交通基础设施质量对中国出口回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lnroad	0.016** (2.43)	0.067** (2.03)			
lnrail	0.021 (1.52)		0.018 (0.48)		
lnport	0.163*** (5.01)			0.167*** (5.53)	
lnair	0.007 (1.17)				0.012* (1.76)
lnpgdp	0.765*** (12.17)	0.794*** (14.31)	0.836*** (15.12)	0.798*** (13.78)	0.871*** (15.42)
lngdp	0.508*** (6.41)	0.507*** (6.21)	0.503*** (6.14)	0.508*** (6.43)	0.505*** (6.19)
lnpop	0.475** (2.62)	0.436*** (3.35)	0.407*** (4.02)	0.450*** (3.21)	0.409*** (3.16)
lnioef	0.124*** (7.24)	0.137*** (7.51)	0.092*** (7.39)	0.118*** (7.47)	0.127*** (7.57)
lnurban	-0.357*** (-2.88)	-0.361*** (-3.02)	-0.386*** (-3.17)	-0.355*** (-3.75)	-0.392*** (-4.28)
_cons	20.441*** (3.87)	23.553*** (4.65)	26.610*** (5.40)	21.672*** (4.52)	23.121*** (4.44)
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	459	459	459	459	459
R ²	0.404	0.364	0.358	0.403	0.362

注: *、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%; 括号内的数据为对应的 *t* 统计量。

出口贸易增长,目前中国已与 90 多个“一带一路”国家签订了双边航空运输协议,与 40 多个国家实现直航,未来应充分发挥航空运输运时短等优势,实现中国出口贸易进一步增长。而东道国铁路设施质量每提升 1%,会使中国对其出口增长 0.018%,但在 10% 显著性水平上并不显著,其原因可能是沿线部分国家铁路基础设施建设并不完善,并且铁路基础设施建设所需周期较长,质量提升速度较慢,加之沿线国家之间轨距与铁路数量存在较大差异,从而导致了回归显著性较低,短时间内对中国出口贸易促进作用可能并不明显,这验证了徐俊和李金叶(2020)等学者的观点。

(二) 东道国不同类型交通基础设施质量对中国进口的影响

对模型(2)进行回归,结果见表 3 的(6)列所示,并在此基础上,对东道国不同类型交通基础设施质量分别回归,根据表 3 中(7)~(10)列的回归结果,具体分析东道国不同类型交通基础设施质量对中国对其进口的影响差异。

表 3 回归结果表明:

(1) 东道国不同类型交通基础设施质量会促进中国对其进口但影响程度不同。其中,东道国公路基础设施质量对中国自其进口促进作用最强,沿线国家公路基础设施质量每提升 1%,会使中国进口增长 0.290%,其次是港口基础设施质量,港口基础设施质量每提升 1%,使中国进口增长 0.185%,而航空与铁路基础设施质量每提升 1%,分别会使中国进口增长 0.097% 与 0.088%。究其原因,本文选取的“一带一路”沿线国家有许多东南亚和中亚的内陆国家,且大多数国家为发展中国家,结合其地理条件和道路条件,跨境公路运输已成为沿线国家的主要贸易运输方式之一,其在成本、时效和灵活性方面非常具有竞争力。而沿线大部分国家铁路、港口、航空基础设施发展与公路基础设施相比较为滞后,对其出口贸易虽然已经产生了显著推动作用,但其作用效果还未得到充分释放,沿线国家相关基础设施建设潜力非常巨大。未来如中欧班列等铁路基础设

表 3 交通基础设施质量对中国进口回归结果

变量	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
lnroad	0.242*** (3.52)	0.290*** (5.03)			
lnrail	0.043** (2.22)		0.097** (2.31)		
lnport	0.207** (2.24)			0.185*** (3.08)	
lnair	0.034 (1.22)				0.088*** (3.59)
lnpgdp	0.532*** (6.45)	0.517*** (6.97)	0.521*** (6.53)	0.511*** (7.08)	0.535*** (6.61)
lngdp	0.466*** (3.24)	0.479*** (3.81)	0.118 (0.97)	0.389*** (2.80)	0.380*** (2.96)
lnpop	-0.360*** (-7.21)	-0.358*** (-7.62)	-0.331*** (-5.29)	-0.332*** (-6.37)	-0.337*** (-6.71)
lnioef	0.216*** (3.27)	0.207*** (3.69)	0.126*** (3.31)	0.148*** (3.39)	0.139*** (3.21)
lnurban	-0.431*** (-4.46)	-0.446*** (-5.23)	-0.468*** (-4.98)	-0.357*** (-4.52)	-0.439*** (-5.17)
_cons	25.721*** (12.97)	25.220*** (13.91)	26.737*** (13.88)	24.594*** (12.54)	25.539*** (13.85)
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	459	459	459	459	459
R ²	0.227	0.213	0.219	0.215	0.227

注: *、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%; 括号内的数据为对应的 *t* 统计量。

施持续开通、发展建设,瓜达尔港、比港等港口基础设施建设和营运水平提升,航空基础设施对接与合作发展等将显著推动沿线国家出口贸易增长。

(2)从表2与表3回归结果的控制变量来看,中国GDP总量($\ln pgdp$)与东道国GDP总量($\ln gdp$)回归系数显著且为正值,符合引力模型预期。即中国与东道国经济总量越大,越能促进中国进出口贸易增长,国家经济水平的提高,会提高国民消费与生产能力,增加产品需求,进而促进中国进出口贸易增长。东道国经济自由度指数($\ln ioef$)回归系数显著为正值,其能够显著促进中国进出口贸易增长,表明一国对外开放程度越高,就越有利于开展国际贸易合作。同时,随着国家及区域贸易不断发展繁荣,东道国能够更好地融入全球贸易体系,积极参与国际合作。东道国总人口数($\ln pop$)对中国出口贸易总额回归系数显著为正值,表明东道国人口总数增加对中国出口具有促进作用。东道国人口数量越多,其消费需求更加旺盛,消费市场更加广阔,进出口贸易需求增大,进而有利于促进中国进出口贸易增长,但其对中国进口贸易总额回归系数显著为负值,其可能原因是东道国人口增加,为满足国内需求,东道国会减少国家出口贸易量。同时,人口增加也会促使东道国国内分工深化,减少国家贸易量。而东道国城市化水平($\ln urban$)回归系数显著为负,表明东道国城市化水平越高对中国进出口贸易具有负向作用。其原因可能有,一是东道国城市化水平不断提高会推动该国需求和产品结构趋于高级化,进而引致贸易错位,减少中国产品的出口;二是东道国城市人口增多,对产品的需求将会增大,使得东道国城市化水平提高所带来的产品增长被东道国国内需求所消化,这会减少中国对东道国产品的进口。此外,对表2与表3东道国不同类型交通基础设施质量回归系数值对比发现:总体来看,东道国交通基础设施质量对中国进口贸易促进作用强于出口,这证实了Ferrari等(2019)等学者的研究结果,也符合Celbis和Mehmet(2014)的观点,他们发现一国自身基础设施建设对其出口贸易的影响大于对进口的影响。

(三)稳健性检验

为了验证以上回归结果是否具有稳健性,本文采用三种方法进行稳健性检验。

1. 内生性检验,将解释变量滞后一期

国家进出口贸易增长有利于交通基础设施进一步完善,而交通基础设施改善会促进国家进出口贸易增长。因此,交通基础设施质量可能存在内生性问题。本文通过将不同类型交通基础设施质量滞后一期作为工具变量采用两阶段最小二乘法(2SLS)进行回归,一方面,不同类型交通基础设施质量滞后一期作为工具变量已经前定。因此不受当期因素影响,减弱了与误差项之间的相关性;另一方面,滞后变量与原解释变量具有一定相关性,从而一定程度克服内生性问题,回归结果见表4。检验结果显示各种不同类型交通基础设施质量回归系数仅显著性与系数值大小存在略微差别,其余与前文回归结果基本一致,可以说明固定效应回归结果具有稳健性。

表4 内生性检验结果

变量	$\ln export$				$\ln import$			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$\ln road$	0.098*(1.93)				0.123**(2.50)			
$\ln rail$		0.051(0.62)				0.285**(2.13)		
$\ln port$			0.268*** (4.04)				0.138** (2.27)	
$\ln air$				0.099 (1.27)				0.270** (2.11)
$_{-cons}$	29.664*** (4.64)	34.431*** (5.39)	27.065*** (4.38)	28.243*** (3.90)	26.288** (2.55)	15.257 (1.47)	24.971** (2.48)	35.402*** (2.99)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	408	408	408	408	408	408	408	408
R^2	0.332	0.333	0.356	0.337	0.223	0.242	0.214	0.302

注: *、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%;括号内的数据为对应的 t 统计量。

2. 替换解释变量

借鉴张鹏飞(2018)、杨友孝和宁静(2018)等采用不同类型交通基础设施货运量衡量交通基础设施水平的方法,即使用东道国公路货运量($\ln roadq_{jt}$)、铁路货运量($\ln railq_{jt}$)、港口货运量($\ln portq_{jt}$)及航空货运量($\ln airq_{jt}$)的对数值替代各交通基础设施质量分别进行回归,回归结果如表5所示。结果显示东道国不同类型交通基础设施水平对中国出口与进口具有促进作用,即再次表明固定效应回归结果具有稳健性。

表 5 替换变量检验结果

变量	lnexport				lnimport			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
lnroad	0.062*(1.78)				0.322*** (3.39)			
lnrail		0.012(0.31)				0.023(0.24)		
lnport			0.164*** (5.18)				0.248* (1.68)	
lnair				0.058(1.56)				0.073** (2.23)
_cons	26.831*** (7.68)	29.502*** (8.47)	24.859*** (7.67)	26.384*** (7.33)	30.433*** (25.44)	28.297*** (26.37)	29.086*** (25.68)	29.705*** (24.81)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	459	459	459	459	459	459	459	459
R ²	0.331	0.297	0.341	0.301	0.123	0.102	0.107	0.111

注: *、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%; 括号内的数据为对应的 *t* 统计量。

3. 改变回归样本

由于所选取的样本国家不同类型交通基础设施质量部分国家存在较大的差距,可能会导致回归结果存在误估。因此,为排除异常值干扰,对样本国家交通基础设施质量综合排名前后两名(新加坡、阿联酋、越南和也门)剔除后进行回归,结果见表 6。检验结果显示不同类型交通基础设施质量对中国出口与进口仍具有正向影响,回归系数仅数值大小、显著性略微有所变化,也表明固定效应回归结果具有稳健性。

表 6 改变回归样本检验结果

变量	lnexport				lnimport			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
lnroad	0.097*** (2.97)				0.361*** (3.56)			
lnrail		0.008(0.21)				0.193*(1.79)		
lnport			0.182*** (6.05)				0.194* (1.90)	
lnair				0.102*** (3.01)				0.117(0.14)
_cons	28.066*** (3.86)	28.612*** (4.08)	27.685*** (3.81)	28.011*** (3.83)	29.091*** (15.79)	29.886*** (15.85)	29.473*** (15.66)	29.142*** (15.78)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	423	423	423	423	423	423	423	423
R ²	0.346	0.331	0.388	0.225	0.231	0.240	0.197	0.178

注: *、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%; 括号内的数据为对应的 *t* 统计量。

六、机制检验

(一)贸易成本作为中介变量的机制检验

为了检验交通基础设施质量是否会通过减少贸易成本这一路径来影响中国对东道国的进出口,本文采用中介效应检验方法。借鉴(温忠麟和叶宝娟,2014;钱雪松等,2015)等提出的综合中介效应检验流程,构建如下模型:

$$\ln trade_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln qoi_{jt} + \eta control_{ijt} + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{jt} \quad (3)$$

$$trade - cost_{jt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln qoi_{jt} + \delta control_{ijt} + \mu_j + \nu_t + v_{jt} \quad (4)$$

$$\ln trade_{jt} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln qoi_{jt} + \gamma_2 trade - cost_{jt} + \theta control_{ijt} + \mu_j + \nu_t + w_{jt} \quad (5)$$

具体检验程序为:在模型(3)解释变量交通基础设施质量($\ln qoi_{jt}$)显著情况下,依次检验模型(4)与模型(5)中 α_1 与 γ_2 系数是否显著,中介效应值等于 α_1 与 γ_2 系数的乘积,总效应等于中介效应 α_1 与 γ_2 系数乘积与直接效应 γ_1 系数相加。

以上模型(3)~模型(5)中, i 为中国; j 为其他样本国家; $\ln trade_{jt}$ 为中国进出口贸易总额,即中国对东道国出口与进口贸易总额之和; $\ln qoi_{jt}$ 为东道国交通基础设施质量,采用主成分分析法对四种不同类型交通基础设施质量综合测算得出; $control_{ijt}$ 包括模型(1)所选取的所有控制变量; $trade - cost_{jt}$ 为贸易成本,其计算方法参考(方虹等,2010)所推导出的计算公式,具体如下:

$$trade - cost_{jt} = 1 - \left[\frac{pexp_{it} pexp_{jt}}{(gdp_{it} - exp_{it})(gdp_{jt} - exp_{jt})s^2} \right]^{\frac{1}{2\rho - 2}} \quad (6)$$

其中： i 为中国； j 为东道国； $pexp_{it}$ 为*i*国对*j*国*t*时期的出口贸易总额； $pexp_{jt}$ 为*j*国对*i*国*t*时期的出口贸易总额（即*i*国自*j*国*t*时期的进口贸易总额）； gdp_{it} 、 gdp_{jt} 分别为*i*国*t*时期与*j*国*t*时期的国内生产总值； exp_{it} 、 exp_{jt} 分别为*i*国*t*时期与*j*国*t*时期的出口贸易总额。相关数据源于世界银行数据库（World Bank Database）与联合国商品贸易数据库（UN Comtrade Database）； s 为可贸易品份额， ρ 为产品替代弹性，根据Novy（2006）、方虹等（2010）、洪俊杰和詹迁羽（2021）等研究中所使用的常用取值，即 $s = 0.8$ ， $\rho = 8$ ，代入式（6）计算出贸易成本。

对模型（3）~模型（5）分别进行回归，并采用Sobel检验与Bootstrap检验，以保证回归结果具有稳健性，回归结果见表7。

表7 中介效应检验结果

项目	(1)	(2)	(3)
	Intrade	trade-cost	Intrade
lnqoi	1.244** (2.46)	-0.635* (-1.84)	0.789*** (4.53)
trade-cost			-0.716* (-1.79)
控制变量	Yes	Yes	Yes
国家固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
N	459	459	459
R ²	0.347	0.219	0.364
Sobel 检验	Z=45.981, 中介效应显著		
Bootstrap 检验	置信区间: (0.056, 0.091)		
中介效应	中介效应/总效应=36.6%		

注：*、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%；括号内的数据为对应的 t 统计量。

表7的（1）列以中国对东道国进出口贸易总额作为被解释变量，以东道国交通基础设施质量作为解释变量。（2）列以贸易成本作为被解释变量，以交通基础设施质量作为解释变量。（3）列以进出口贸易总额作为被解释变量，交通基础设施质量作为解释变量，并加入贸易成本作为另一解释变量。表7回归结果表明，在东道国交通基础设施质量影响中国进出口贸易总额的过程中，存在以贸易成本为中介变量的中介效应作用机制，中介效应值为0.455，其占总效应比例为36.6%，且通过Sobel检验与Bootstrap检验，验证了本文假设1。即表明东道国较高的交通基础设施质量将会通过降低贸易成本而推动中国对其进出口贸易增长。

（二）东道国不同类型交通基础设施交互作用对贸易影响的机制检验

以上模型（1）与模型（2）固定效应回归分别对公路、铁路、港口、航空四种交通基础设施质量进行了实证分析，其贸易效应表示东道国某一类型交通基础设施质量变化对中国对其进出口的影响。但交通基础设施之间可能存在相互依赖关系与溢出效应，如以航空进行贸易运输可能不仅受到航空基础设施的影响，还受到与之衔接的公路或铁路设施的影响。因此，为进一步分析不同交通基础设施之间相互作用对贸易的影响，本文通过构建模型（7），引入不同类型交通基础设施质量交互项进行回归分析，主要交互项见表8。具体模型为

$$\ln trade_{jt} = \xi_0 + \xi_1 \ln fra_{jt} + \xi_2 \ln fra_{jt}^* + \lambda control_{jt} + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{jt} \quad (7)$$

其中：被解释变量为中国对东道国进出口贸易总额（ $\ln trade_{jt}$ ），即中国对东道国出口与进口贸易总额之和； $\ln fra_{jt}$ 为东道国各种不同类型的交通基础设施质量； $\ln fra_{jt}^*$ 为不同类型交通基础设施交互项； $control_{jt}$ 包括模型（1）所有控制变量。回归得到各不同类型基础设施交互项的系数回归结果，如表8所示。

由表8可知：

（1）东道国公路与港口、航空基础设施质量交互项回归系数为正值且系数值较大，表明公路基础设施改善会显著增强港口与航空基础设施的贸易促进作用。公路运输与港口、航空运输具有较强互补关系，沿线国家公路基础设施完善可以提高水运港口码头和航空机场的货物集疏运输效率，促进其贸易运输量进一步增

表8 交通基础设施交互项回归结果

变量	公路与铁路基础设施	公路与港口基础设施	公路与航空基础设施	铁路与港口基础设施	铁路与航空基础设施	港口与航空基础设施
交互项	$\ln road \times \ln rail$	$\ln road \times \ln port$	$\ln road \times \ln air$	$\ln rail \times \ln port$	$\ln rail \times \ln air$	$\ln port \times \ln air$
系数值	-0.054*** (-7.98)	0.076*** (7.35)	0.069*** (6.37)	0.053*** (4.96)	0.052*** (5.43)	0.047*** (5.98)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
国家固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	459	459	459	459	459	459
R ²	0.317	0.428	0.376	0.391	0.374	0.336

注：*、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%；括号内的数据为对应的 t 统计量。

加。东道国铁路与航空、港口基础设施质量交互项回归系数为正值,表明铁路基础设施改善对航空与港口基础设施的贸易促进作用具有正向溢出效应。原因是铁路运输与航空、港口运输存在互补关系,铁路是连接内陆腹地、海港与航空机场重要的基础设施,沿线国家铁路基础设施的完善,可以满足港口与航空集疏运需求,并提升港口与航空服务品质,促进港口与航空贸易运输量增长。此外,东道国港口与航空基础设施质量交互项回归系数也为正值,表明港口基础设施改善对航空基础设施贸易促进作用具有正向溢出效应。海运具有运量大的优势,空运则具有运输速度快的优势,通过打造沿线海空联运可以结合两种运输方式优势,针对不同的货物采取最优化的组合方案,将会有效促进中国与沿线国家港口与航空贸易运输量增长。

(2) 东道国公路与铁路基础设施质量交互项回归系数为负值,表明公路基础设施改善对铁路基础设施贸易促进作用具有负向溢出效应。因为公路与铁路运输存在替代关系,“一带一路”沿线铁路运输与国际公路运输之间存在一定竞争关系,国际公路运输方式灵活,但长距离运输成本较高,而铁路运输如中欧班列具有快速高效与成本低廉的特点,使得越来越多沿线国家注重通过大力建设铁路基础设施进行货物运输,进而会对国际公路贸易运输量造成一定挤压。但当铁路运输延误或货物积压时,会使一部分运输距离较短、对时效性要求高的货物转移到国际公路运输上来,这会减少铁路贸易运输量。此外,由于中国与沿线国家之间轨距与铁路数量存在一定差异,且在短期内这种情况难以改变,当运输成本与时间成本较高时,国家将会采取公路基础设施的方式进行进出口贸易产品运输,这会减少铁路贸易运输量,进而对铁路基础设施贸易促进作用产生负向溢出效应。

七、结论与对策建议

本文采用“一带一路”沿线51个国家2011—2019年的面板数据,建立扩展引力模型进行实证分析,得出结论:

(1) 从总体上来看,东道国交通基础设施质量对中国进口贸易促进作用高于出口。

(2) 从中国对东道国出口来看,东道国港口基础设施质量对中国出口推动作用最强,随后依次是公路基础设施质量、航空基础设施质量的影响,铁路基础设施质量的影响不明显,从中国自东道国进口来看,东道国公路基础设施质量对中国进口促进作用最大,而后是港口基础设施质量的影响,而铁路与航空基础设施质量的影响较小。

(3) 通过中介效应检验验证了东道国交通基础设施质量会通过降低贸易成本而促进中国进出口贸易增长,贸易成本具有部分中介作用。

(4) 通过交互项回归分析得出东道国公路基础设施与港口及航空基础设施、铁路基础设施与航空及港口基础设施、港口基础设施与航空基础设施之间存在互补关系,即东道国公路、铁路基础设施改善对港口与航空基础设施贸易促进作用具有正向溢出效应,且东道国港口基础设施改善对航空基础设施贸易促进作用也具有正向溢出效应。而公路基础设施与铁路基础设施之间存在替代关系,即东道国公路基础设施改善对铁路基础设施贸易促进作用具有负向溢出效应。

基于以上结论,就“一带一路”建设迈向高质量发展背景下,如何通过完善东道国交通基础设施促进中国进出口贸易增长,提出以下对策建议:

(1) 未来应继续加强同沿线国家交通基础设施互联互通建设。交通基础设施建设规模持续扩大对交通基础设施水平提升至关重要,有利于进一步降低贸易成本,促进国家贸易增长。应结合沿线国家交通基础设施现实状况,挖掘不同类型交通基础设施发展空间,逐步发展以港口、公路、航空、铁路等为核心的多层次、全方位、复合型基础设施网络,并积极推进沿线口岸公路、口岸铁路、界河航道建设,强化面向俄蒙、中亚、东南亚等重点方向的公路、铁路基础设施建设,支持边界城市如西藏、广西、新疆等打造面向南亚、中亚开放的重要通道,进一步完善海上贸易通道,积极筹划建设亚欧陆海贸易通道、东北陆海贸易通道、西部陆海贸易新通道,补齐沿线交通基础设施短板,推进交通基础设施的互联互通发展建设。

(2) 加强同沿线国家港口基础设施建设促进中国与沿线国家进出口贸易。海运运输是当前国际贸易最主要的方式,对国际贸易发展具有重要推动作用。沿线国家应加强港口基础设施建设,提高海运运输贸易效率,进一步强化“一带一路”港口建设、管理、维护、运营工作,完善沿线港口集疏运体系,畅通国际海运运输通道,有效提升港口枢纽功能,并在“一带一路”建设高质量发展下,积极加强海上互联互通,深化港口基础设施合作建设,带动国家经济发展、促进国家贸易畅通。

(3)加强同沿线国家的公路和铁路基础设施建设扩大中国与相关国家的进出口。跨境公路运输是除海、铁、空以外必不可少的运输方式,为“一带一路”沿线国家的贸易畅通提供了新的可能性,应加强沿线跨境公路运输建设,根据“一带一路”沿线重要经济走廊部署建设方向,逐步加强跨境公路运输枢纽和节点性城市公路基础设施建设,并开发新技术和有效的管理手段,提升沿线国家公路基础设施运行能力与可靠度,推动国家进出口贸易增长。此外,随着世界商业活动的复苏和频繁,铁路基础设施的综合运输优势在全球经济贸易货物流通体系中地位不断上升,如中欧班列为中国与欧亚的贸易合作开辟了重要通道,有力促进中欧之间经贸往来。铁路基础设施是“五通”建设的载体和保障,高质量共建“一带一路”,离不开铁路的作用和力量,未来应加强沿线铁路设施建设,不断强化国内运输组织和“一带一路”沿线国际铁路联运合作,为保障国际产业链及供应链稳定,促进国家贸易提供重要支撑,推动“一带一路”建设迈向高质量发展。

(4)中国同沿线国家在规划交通基础设施建设时,应该考虑交通基础设施的相互依赖性和溢出效应。如在加强港口与航空基础设施建设时,也应进一步完善公路基础设施建设,以加强“第一公里”和“最后一公里”效应,最大化港口与航空基础设施建设的贸易促进效应。也应加强铁路基础设施建设,促进港口与航空基础设施贸易运输持续增长。此外,建议大力发展公水联运、铁水联运、空铁联运、海空联运等多式联运运输方式,发挥各交通基础设施优势,形成优势互补的发展格局,推动不同交通基础设施之间协同发展、互联互通,促进国家进出口贸易持续增长。

参考文献

- [1] 白重恩, 冀东星, 2018. 交通基础设施与出口: 来自中国国道主干线的证据[J]. 世界经济, 41(1): 101-122.
- [2] 崔岩, 于津平, 2017. “一带一路”国家交通基础设施质量与中国货物出口[J]. 当代财经, (11): 100-109.
- [3] 代应, 黄芳, 蒲勇健, 2014. 我国物流运输模式间的相互影响及关系研究[J]. 科技管理研究, 34(15): 210-214.
- [4] 方虹, 彭博, 冯哲, 等, 2010. 国际贸易中双边贸易成本的测度研究——基于改进的引力模型[J]. 财贸经济, (5): 71-76.
- [5] 龚静, 尹忠明, 2016. 铁路建设对我国“一带一路”倡议的贸易效应研究——基于运输时间和运输距离视角的异质性随机前沿模型分析[J]. 国际贸易问题, (2): 14-27.
- [6] 郭庆, 李永超, 2012. 客运市场铁路与公路、民航竞争的实证分析——基于铁路运输业规制改革的视角[J]. 东岳论丛, 33(10): 147-150.
- [7] 洪俊杰, 詹迁羽, 2021. “一带一路”设施联通是否对企业出口有拉动作用——基于贸易成本的中介效应分析[J]. 国际贸易问题, (9): 138-156.
- [8] 廖佳, 尚宇红, 2021. “一带一路”国家贸易便利化水平对中国出口的影响[J]. 上海对外经贸大学学报, 28(2): 82-94.
- [9] 林智荣, 覃娟, 2015. 中国-新加坡经济走廊交通基础设施建设探析[J]. 东南亚纵横, (1): 26-35.
- [10] 刘晴, 邵智, 2018. 交通基础设施的贸易成本效应: 基于二元经济框架的理论分析与中国经验[J]. 世界经济研究, (2): 98-112, 136.
- [11] 刘秀玲, 陈浩, 2020. 中国与“一带一路”沿线国家服务贸易影响因素探究[J]. 国际商务研究, 41(1): 29-38, 49.
- [12] 罗芳, 刘伟, 凌晨, 2021. “一带一路”沿线国家交通基础设施质量对中国钢铁出口的影响研究[J]. 中国物价, (11): 26-28.
- [13] 马彪, 2021. 交通基础设施建设的贸易效应研究[D]. 合肥: 安徽财经大学.
- [14] 潘伟康, 傅昌鑫, 2018. 外商直接投资、母国经济自由度与中国农产品进口——基于OECD国家的实证[J]. 农业技术经济, (7): 107-118.
- [15] 钱雪松, 杜立, 马文涛, 2015. 中国货币政策利率传导有效性研究: 中介效应和体制内外差异[J]. 管理世界, 32(11): 11-28, 187.
- [16] 田晖, 王静, 2020. “一带一路”国家交通基础设施质量与我国机械制造业出口研究——基于随机效应模型的实证分析[J]. 工业技术经济, 39(2): 63-72.
- [17] 谢东升, 李国民, 2021. 交通基础设施对我国边境贸易的影响[J]. 统计与决策, 37(9): 116-119.
- [18] 谢众, 李明广, 2021. 国内交通基础设施与出口国内增加值率——对构建“双循环”新发展格局的启示[J]. 技术经济, 40(9): 146-158.
- [19] 徐俊, 李金叶, 2020. 东道国交通基础设施质量对双边贸易合作的影响——基于“一带一路”沿线国家的实证分析[J]. 国际商务研究, 41(5): 5-14.
- [20] 许翔宇, 程钦良, 许培源, 2022. “一带一路”交通基础设施联通与亚欧大陆经济地理重塑[J]. 世界经济与政治论坛, (4): 130-152.
- [21] 王晓娟, 田慧, 孙小军, 2019. 交通基础设施建设对省份进口的影响——来自公路与铁路里程数的证据[J]. 宏观经济研究, (11): 158-165.

- [22] 温忠麟, 叶宝娟, 2014. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 22(5): 731-745.
- [23] 吴盼盼, 2018. 交通基础设施对中国进出口贸易的影响[D]. 昆明: 云南财经大学.
- [24] 杨友孝, 宁静, 2018. 东盟基础设施现状对中国-东盟双边贸易影响的研究[J]. 国际经贸探索, 34(6): 34-49.
- [25] 岳中刚, 叶茂坤, 2021. “一带一路”沿线国家交通基础设施改善的贸易效应研究[J]. 上海经济, (6): 19-32.
- [26] 张家瑞, 杨海泉, 阮青松, 等, 2018. 交通基础设施对国际贸易的影响研究——基于省级面板数据分析[J]. 经济论坛, (4): 103-106.
- [27] 张鹏飞, 2018. 基础设施建设对“一带一路”亚洲国家双边贸易影响研究: 基于引力模型扩展的分析[J]. 世界经济研究, (6): 70-82, 136.
- [28] 张世琪, 郭健全, 2020. “一带一路”沿线国家交通基础设施质量、物流绩效对我国经济增长的影响[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 13(2): 125-133.
- [29] 张艳艳, 于津平, 2018. 交通基础设施、相邻效应与双边贸易——基于中国与“一带一路”国家贸易数据的实证研究[J]. 当代财经, (3): 98-109.
- [30] 章秀琴, 黄伶俐, 孔亮, 2020. “一带一路”沿线国家基础设施联通现状与对策[J]. 洛阳师范学院学报, 39(9): 63-67.
- [31] ANDERSON J E, 1979. A Theoretical foundation for the gravity equation[J]. The American Economic Review, 69(1): 106-116.
- [32] BEHRENS K, 2011. International integration and regional inequalities: How important is national infrastructure?[J]. The Manchester School, 79(5): 952-971.
- [33] BERGSTRAND J H, 1989. The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade[J]. Review of Economics & Statistics, (1): 143-153.
- [34] BEHRENS K, LAMORGESE A R, OTTAVIAN O G, et al, 2007. Changes in transport and non-transport costs: Local vs global impacts in a spatial network[J]. Bank of Italy Working Paper, 628(2): 625-648.
- [35] CELBIS L, MEHMET G, 2014. Infrastructure and trade: A meta-analysis[J]. Kiel Working Papers, (3): 25-64.
- [36] COMBES P P, LAFOURCADE M, 2005. Transport costs: Measures, determinants, and regional policy implications for France[J]. Journal of Economic Geography, 5(3): 319-349.
- [37] COULIBALY S, FONTAGNE L, 2008. South-south trade: Geography matters[J]. Journal of African Economies, 15(2): 313-341.
- [38] DEARDORFF A, 1998. Determinants of bilateral trade: Does gravity work in a neoclassical world?[J]. NBER Chapters, (16): 267-293.
- [39] DONALDSON D, 2018. Railroads of the raj: Estimating the impact of transportation infrastructure[J]. American Economic Review, 108(4): 899-934.
- [40] FERRARI C, BOTTASSO A, CONTI M, et al, 2019. Economicrole of transport infrastructure: Application and policies[J]. World Development, 241-265.
- [41] LIU C, 2020. Optimization of railway express freight trains operation plan under the competition of highway and railway[J]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 587(1): 1-10.
- [42] MULABDIC A, SOYRES F D, RUTA M, et al, 2020. Common transport infrastructure: A quantitative model and estimates from the Belt and Road initiative[J]. Journal of Development Economics, 143(3): 1-50.
- [43] NOVY D, 2006. Is the iceberg melting less quickly? International trade costs after World War II[J]. Social Science Electronic Publishing, 764: 1-36.
- [44] RAHMAN I U, SHAFI M, LIU J, et al, 2021. Infrastructure and trade: An empirical Study based on China and selected Asian economies[J]. SAGE Open, 11(3): 1-16.
- [45] ROBERTO B, STEVEN P, 2017. From mine to coast: Transport infrastructure and the direction of trade in developing countries[J]. Journal of Development Economics, 127: 91-108.
- [46] SAMUELSON P, 1954. The transfer problem and transport costs, II: Analysis of effects of trade impediments[J]. Economic Journal, (8): 264-289.
- [47] SHEPHERD B, WILSON J S, 2007. Trade, infrastructure and roadways in Europe and central Asia: New empirical evidence[J]. Journal of Economic Integration, 22(4): 723-747.
- [48] SOYRES F D, MULABDIC A, MURRAY S, ET AL, 2019. How much will the belt and road initiative reduce trade costs?[J]. Policy Research Working Paper Series, 159: 1-24.
- [49] TINBERGEN J, 1962. The world economy, appendix VI, an analysis of world trade flows[J]. New York: Twentieth Century Fund, (1): 27-30.
- [50] TOMOKI I, 2020. Regional economic effects of transport infrastructure development featuring trade gateway region-asymmetric spatial CGE model approach[J]. Transportation Research Procedia, 48: 1750-1765.
- [51] WESSEL J, 2019. Evaluating the transport-mode-specific trade effects of different transport infrastructure types[J]. Transport Policy, 78(7): 42-57.

Study on the Influence of Host Country's Transport Infrastructure Quality on China's Import and Export Trade: Evidence from 51 Countries along the Belt and Road

Hu Ying, Li Wei

(School of International Economics and Trade, Xinjiang University of Finance and Economics, Urumqi 830012, China)

Abstract: Enhancing transport infrastructure connectivity is the key to promoting high-quality Belt and Road construction. Based on the panel data of 51 countries along the Belt and Road from 2011 to 2019, a fixed-effect model was established to empirically test the impact of different types of transport infrastructure quality of host countries on China's export and import respectively. The results show that the quality of different types of transport infrastructure in the host country have a greater promoting effect on China's import than its export. From the perspective of China's export to the host country, the port infrastructure quality has the strongest effect on China's export, followed by the highway and aviation infrastructure quality, while the railway infrastructure quality has no significant effect. From the perspective of China's import from the host country, the quality of highway infrastructure has the largest promoting effect on China's import, followed by the quality of port infrastructure, while the quality of railway and aviation infrastructure has little influence. Through the mediation effect test, it is found that the transport infrastructure quality of the host country will promote the growth of China's import and export trade by reducing trade costs. The interaction term analysis found that the improvement of road and rail infrastructure in the host country has a positive spillover effect on port and aviation infrastructure and port infrastructure improvement on aviation infrastructure trade promotion, while the improvement of road infrastructure has a negative spillover effect on railway infrastructure trade promotion.

Keywords: "One Belt and One Road"; quality of transport infrastructure; import and export trade; mediating effect; interaction