

# 中欧班列开通对中国沿线城市出口贸易的影响及机制检验

赵明亮<sup>1</sup>, 刘钦香<sup>1</sup>, 孙 威<sup>2,3</sup>, 高沙尔·吾拉孜<sup>2,3</sup>

(1. 山东财经大学国际经贸学院, 济南 250002; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;

3. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

**摘要:** 本文基于准自然实验, 采用多期双重差分(DID)方法, 以2004—2019年中国279个地级市的面板数据实证检验了中欧班列开通对中国沿线城市出口贸易的差异化影响及其作用机制。研究表明: ① 中欧班列开通显著促进了中国沿线城市出口贸易增长, 当地交通基础设施条件越完善, 对出口贸易增长的带动作用越强。出口同时受途经国家数量、目的国物流运输能力的正向调节。② 异质性分析发现中欧班列开通对货源地枢纽节点城市的出口贸易存在显著的正向影响, 对铁路枢纽城市影响不显著, 对港口城市出口具有一定的抑制作用。从城市规模来看, 贸易的正向促进效应主要发生在中小城市。基于不同地理区位班列通道的分析发现, 对西部通道沿线城市出口贸易增长的促进效应明显。③ 中欧班列的组织运营服从“轴—辐”模式, 对周边区域出口辐射空间范围大致在150 km之内。中介机制检验发现, 中欧班列开通可以通过提高地区市场化水平促进出口贸易增长, 外围区域的城市受到市场化水平的正向中介效应更显著。运输时间成本节约的中介效应不显著, 因此当前较传统海运所需时间的节约并不是促进出口贸易增长的主要原因。

**关键词:** 中欧班列; 贸易地理; “一带一路”倡议; 双重差分法; 机制分析

DOI: 10.11821/dlxb202306007

## 1 引言

2013年习近平总书记提出了“一带一路”倡议, 该倡议以“五通”建设为主要内容, 其中贸易畅通是共建“一带一路”的重要支撑。在贸易逆全球化、新型冠状病毒感染严重冲击的背景下, 国际贸易进出口和资本流通在一定程度上均受到不利影响。国家适时提出了以国内大循环为主、国内国际双循环相互促进的开放发展格局。“一带一路”建设和贸易畅通对推进中国形成由客场向主场转向的双循环新发展格局具有重要意义, 中国在“一带一路”沿线国家贸易网络的核心地位不断攀升, 逐渐形成以中国为核心的世界贸易格局<sup>[1]</sup>。作为“一带一路”倡议的重要标志性成果, 中欧班列是贸易畅通的重要保障, 凭借稳定性好、性价比高、清关便捷、寄运灵活等优势, 不仅能够促进中国西部地区经济发展, 加速国内大循环, 而且也极大地促进了中国与亚欧地区的经贸合作。截至2019年底, 中国开通中欧班列的城市达68个, 可通达欧洲22个国家的150多个城市。

收稿日期: 2022-08-22; 修订日期: 2023-04-19

基金项目: 国家社会科学基金项目(21BJL112) [Foundation: National Social Science Foundation of China, No.21BJL112]

作者简介: 赵明亮(1985-), 男, 山东昌乐人, 教授, 博士生导师, 研究方向为国际贸易地理、全球价值链。

E-mail: zhaoming11985@163.com

通讯作者: 孙威(1975-), 男, 河南开封人, 副研究员, 中国科学院大学岗位教授, 研究方向为经济地理与区域发展。

E-mail: sunw@igsnrr.ac.cn

在新型冠状病毒感染期间,空运运力有限且价格暴涨,海运因检疫、装卸环节人员接触频繁而减少班次,贸易往来变得异常艰难。此时中欧班列充分发挥了国际铁路联运的独特优势,成为中欧进出口贸易的重要物流渠道,大力承接海运、空运的转移货物。2020年中欧班列全年开行12406列,同比增长50%,为稳定国际供应链产业链、助力中欧贸易发展发挥了重要作用,跑出互利共赢的“加速度”。

有关中欧班列开通对沿线城市出口贸易影响的研究较少,但与之相关的基础设施建设对贸易畅通方面的国内外研究相对较多,大部分研究都是从交通基础设施建设能够有效降低贸易成本、提高贸易便利性等角度出发。Francois等<sup>[2]</sup>和Bensassi等<sup>[3]</sup>发现交通基础设施的数量、大小和质量均对一个国家的贸易增长存在积极影响。Behrens<sup>[4]</sup>和Shepherd<sup>[5]</sup>研究发现基础设施的完善能够降低运输成本、提高贸易便利性,并且提出基础设施越完善的国家,对外贸易规模越大。陈丽丽等<sup>[6]</sup>发现交通基础设施建设可以通过降低内地与边境口岸的运输和贸易成本,促进进出口贸易增长。Donaldson<sup>[7]</sup>发现交通基础设施可以通过降低贸易成本、改善贸易环境促进地区贸易增长。还有部分学者从交通基础设施建设能够促进经济增长进而带动贸易增长的视角进行论述,张艳艳等<sup>[8]</sup>研究发现交通基础设施条件的改善能显著促进“一带一路”沿线国家的经济增长,从而促进贸易增长。徐瑾等<sup>[9]</sup>发现交通基础设施一方面可以通过乘数效应直接影响经济增长,另一方面能通过拉动私家车消费和提高人口城镇化率间接影响经济增长,进而促进贸易增长。作为“一带一路”倡议的关键内容,贸易畅通能够促进沿线国家区域合作和经济繁荣<sup>[10]</sup>。中欧班列不仅能够提升双边贸易便利化和经贸合作水平,而且能促进区域创新和经济高质量发展<sup>[11-13]</sup>。

一些学者从城市区位差异、规模差异和辐射带动效应等方面做了细致论述。张祥建等<sup>[14]</sup>发现中欧班列开通对货源地节点城市的进出口影响较非货源地更大。周学仁等<sup>[15]</sup>发现中欧班列开通对距离沿海港口越远的城市有更显著的进出口增长效应,而中欧班列开通的效应会受到城市规模大小的影响。方行明等<sup>[16]</sup>发现中欧班列可以显著提高大城市贸易开放度。韦东明等<sup>[13]</sup>发现中欧班列开通对区域创新效率的提升主要集中在大、中型城市。方慧等<sup>[17]</sup>发现中欧班列开通对大城市的全要素生产率提高具有积极影响。还有一些学者从不同地理区位角度研究发现中欧班列开通不仅能够促进中国中、西部地区城市的进出口增长,而且对中、西部地区全要素生产率提高、城市创新水平、产业升级也具有积极影响<sup>[12-13, 15, 17-19]</sup>。张祥建等<sup>[14]</sup>发现中欧班列开通的地区会发生运输联动的廊道效应,进而影响贸易。中欧班列的组织运营服从“轴—辐”模式,对周边城市的经济发展存在空间影响效应<sup>[20]</sup>,即中欧班列开通不仅能对开通城市产生影响,而且能对周边城市产生辐射效应。中欧班列具有市场化经营效率低的问题,因此并非所有班列都能产生辐射效应。一般而言,常态化运营城市更能发挥辐射效应。中欧班列开通对出口企业创新的辐射范围大概是350 km以内<sup>[11]</sup>,对周边区域经济高质量发展的辐射距离大致在250 km以内<sup>[13]</sup>,鲜有研究涉及中欧班列开通对出口贸易增长的具体辐射范围研究。

在中欧班列开通对沿线城市出口贸易的影响机制研究方面,中欧班列对贸易的影响不仅表现在“量”的增长<sup>[14-15]</sup>,而且体现在显著提升了开通城市的贸易开放度<sup>[16]</sup>,改变了沿线城市贸易方式,强化了国家贸易结构特征<sup>[21]</sup>。中欧班列可以降低原料配送时间成本、供应链时长,提高市场响应能力<sup>[22]</sup>。贸易畅通离不开基础设施建设,基础设施互联互通对地区生产要素流动、资源配置和市场融合起到了积极作用<sup>[23]</sup>。中欧班列通过城市创新效应、产业结构效应、资源再配置效应等提升了区域创新效率<sup>[13]</sup>。中欧班列开通时间相对较晚,国内外学者就班列开通对出口贸易的影响研究还不够充分细致,特别是枢纽节点城市 and 不同地理区位班列通道产生的差异化影响、班列开通的贸易辐射效应以及

作用机制需要进行更细致的探讨，以便更好地加强区域协作、差异化提升节点枢纽发展重点、打造高水平班列通道，进而发挥班列开通对贸易的促进和辐射效应。本文的边际贡献主要体现在3个方面：①应用最新的68个中欧班列开通城市数据（表1），聚焦效益更优的出口环节，根据《中欧班列建设发展规划（2016—2020年）》意见，考虑班列枢纽节点建设、地区平衡发展、运输通道优化的要求，从节点枢纽城市差异、城市规模差异、不同地理区位班列通道3个层面，控制交通基础设施水平、与主要出口市场的地理距离等影响，运用多期DID模型实证检验了班列开通对出口贸易的差异化影响，使研究更加细致和科学；②在考虑中欧班列开通的空间辐射效应基础上，进一步度量出口贸易辐射的具体距离范围，并从途经国家数量、途经国家与目的国的距离、目的国物流运输能力3个方面探讨其对沿线城市出口贸易的调节效应。从国内区域辐射效应和国际调节效应相结合的角度，深入研究中欧班列开通对出口贸易的影响；③由于中欧班列补贴退坡政策实施，基于补贴探索影响机制的现实意义下降。目前中欧班列最突出的问题体现在国内市场关联开放不足、货源组织困难等方面。同时，中欧班列运输成本相比海运等仍然较高，其最显著的优势就是节约运输时间。因此，本文从更为直接和有效发挥作用的地区市场化水平、运输时间成本节约两个方面探讨中欧班列开通对出口贸易发挥作用的影响机制，并从城市所处中心还是外围区位开展差异化检验，深化机制研究内容。

表1 中欧班列开通时间  
Tab. 1 Opening time of the China Railway Express

开通年份	开通城市
2011	重庆、西安、兰州、乌鲁木齐、杭州
2012	郑州、武汉、长沙、北京
2013	成都、苏州、东莞、呼伦贝尔
2014	合肥、金华、义乌、武威、宁波
2015	南京、营口、连云港、厦门、昆明、石河子、徐州
2016	哈尔滨、乌兰察布、天津、西宁、保定、包头、银川、秦皇岛、沧州市、中卫、广州
2017	沈阳、济南、青岛、深圳、长春、南宁、大庆、威海、齐齐哈尔、赣州、临汾、乌海、太原、淄博、白银、盘锦、锦州
2018	大连、钦州、南昌、唐山、呼和浩特、石家庄、景德镇、崇左市、牡丹江市、临沂、巴彦淖尔、济宁、邯郸、鹰潭
2019	宝鸡

注：数据来源于新华丝路网、地方铁路局和地方官媒等。

2 研究方法与数据来源

2.1 样本选择与数据处理

本文剔除撤销、合并地级市数据，选取中国279个地级市为研究样本，研究时段为2004—2019年。地级市出口数据来自《中国城市统计年鉴》、各省区统计年鉴和万得数据库，均为美元计价；地级市层面的控制变量来自中国经济金融研究数据库（China Stock Market Accounting Research Database, CSMAR）、万得数据库。中欧班列开通城市相关信息取自《中欧班列建设发展规划（2016—2020年）》（简称《规划》）、新华丝路网、地方铁路局和地方官媒等；中欧班列目的国相关数据来自EPS（Economy Prediction System）全球统计数据平台。通过以上渠道，本文获得截至2019年底国内开通中欧班列的68个城市的相关数据（表1）<sup>①</sup>。核心解释变量“中欧班列开通政策”为某城市在某年是否开通的虚拟变量，对城市首次班列开通年份及以后年份取值为1，否则为0。

① 对于开通中欧班列的县级市，将其归属于上一级地级市，如黄骅市、凭祥市、绥芬河市。



## 2.2 识别策略与模型构造

考虑到研究问题为政策效应评估, 构建了基于双向固定效应的多期 DID 计量模型:

$$Lexport_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i \times Post_t + \sum \beta_j Control + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中:  $Lexport_{it}$  代表贸易出口额的对数, 简称  $lex$ ;  $i$ 、 $t$  分别代表地级市和年份;  $Treat_i$  为政策虚拟变量, 开通中欧班列的城市取值为 1, 否则为 0;  $Post_t$  为时间虚拟变量, 中欧班列开通及之后的年份为 1, 开通之前为 0;  $\beta_1$  是核心解释变量估计参数, 表示中欧班列开通对处理组和控制组的影响差异, 若  $\beta_1$  为正, 说明中欧班列开通政策能够促进中国沿线城市出口贸易额的增长;  $Control$  表示一系列控制变量;  $\mu_i$  表示地区固定效应;  $\gamma_t$  表示时间固定效应;  $\varepsilon_{it}$  为随机误差项。

## 2.3 变量说明

(1) 被解释变量: 以各地级市当年出口贸易额的对数来表示,  $Lexport_{it}$  代表  $i$  城市在  $t$  年出口贸易额的对数。

(2) 核心解释变量: 中欧班列开通政策  $Policy_{it}$  为政策虚拟变量  $Treat_i$  与时间虚拟变量  $Post_t$  的乘积。当  $Treat_i$  与  $Post_t$  都取值为 1 时, 表示  $i$  城市在  $t$  年已开通中欧班列。

(3) 控制变量: 控制变量是指除核心解释变量之外最可能对出口贸易额产生影响的因素, 通过文献梳理, 本文选取以下控制变量。为减轻模型中可能存在的异方差问题, 本文将部分控制变量取对数处理。① 地区经济发展水平  $lpgdp$ , 贸易是经济发展水平的函数, 经济发展水平越高, 对出口贸易额的影响越大, 以各城市人均 GDP 的对数来衡量。② 外商实际投资额  $lfdi$ , 外商直接投资与贸易密切相关, 特别是在价值链分工模式下, 投资生产的大部分产品会用来出口, 以各城市外商实际投资额的对数来衡量。③ 社会消费品零售总额  $lscg$ , 国内消费能力和水平对于出口贸易会产生重要影响, 以各城市社会消费品零售总额的对数来衡量。④ 信息化水平  $tec$ , 在互联网时代, 信息的沟通和交流对于出口贸易会产生影响, 以各地区人均互联网用户数来衡量。⑤ 产业结构  $Industry$ , 以第二产业增加值占 GDP 的比重来衡量。⑥ 交通基础设施水平  $lroad$ , 以公路货运量的对数值来衡量。⑦ 与主要出口市场的地理距离  $ldis$ , 以各地级市与主要出口目的国的算术平均球面最短距离来衡量。

## 3 实证结果分析

### 3.1 基准回归

**3.1.1 平行趋势检验** 双重差分模型的重要前提是满足平行趋势假设, 即在政策实施之前处理组和控制组不存在趋势差异。本文为避免多重共线性, 将中欧班列开通政策前一期去掉, 平行趋势检验如图 1 所示。在政策时点 2011 年, 乃至中欧班列 2014 年进入常态化运营之前, 处理组和控制组的经济效应差异并不显著异于零, 因此可以认定本文的双重差分模型通过平行趋势检验。

**3.1.2 DID 计算结果** 应用中欧班列开通政策  $Treat \times Post$  对出口贸易额进行基准回归, 检验班列开通政策对出口额的影响效应。综合表 2 的回归结果, 控制地区效应、时间效应, 依次纳入经济发展水平、交通基础设施水平、外商实际投资额、产业结构、信息化水平、社会消费品零售总额、与主要出口市场的地理距离等控制变量后, 班列开通政策对出口贸易增长在 10% 的显著性水平上均存在促进作用。通过列 (8)  $Treat \times Post$  系数的估计值可以发现, 相比于未开通中欧班列的城市, 已开通中欧班列的城市出口贸易额增长了 10.2%, 中欧班列开通对中国沿线城市的出口促进作用明显。交通基础设施水平  $lroad$

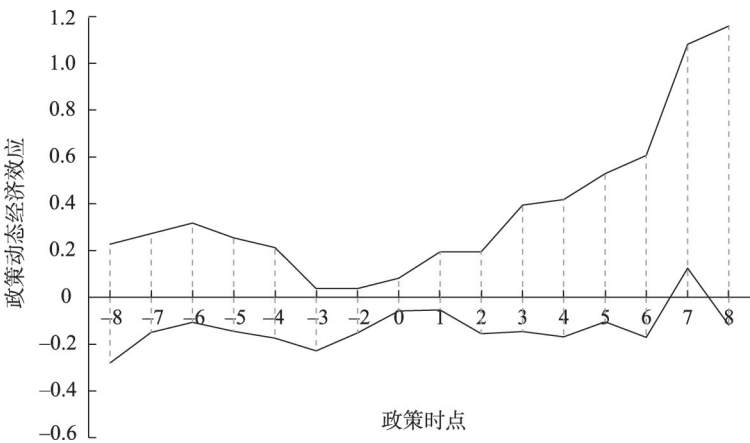


图1 平行趋势检验

Fig. 1 Parallel trend test

表2 基准回归结果

Tab. 2 Benchmark regression results

	(1) <i>lex</i>	(2) <i>lex</i>	(3) <i>lex</i>	(4) <i>lex</i>	(5) <i>lex</i>	(6) <i>lex</i>	(7) <i>lex</i>	(8) <i>lex</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.742*** (11.52)	0.142*** (2.59)	0.140** (2.54)	0.103* (1.90)	0.100* (1.71)	0.109* (1.85)	0.098* (1.67)	0.102* (1.72)
<i>lpgdp</i>		0.859*** (43.94)	0.718*** (26.66)	0.737*** (24.86)	0.762*** (25.01)	0.779*** (23.19)	0.662*** (11.15)	0.674*** (10.11)
<i>lroad</i>			0.195*** (7.70)	0.153*** (6.06)	0.140*** (5.46)	0.141*** (5.48)	0.133*** (5.22)	0.134*** (5.23)
<i>lfdi</i>				0.028** (2.23)	0.024* (1.81)	0.023* (1.72)	0.017 (1.23)	0.016 (1.16)
<i>Industry</i>					-0.004* (-1.75)	-0.004** (-2.03)	-0.003 (-1.20)	-0.003 (-1.25)
<i>tec</i>						-0.128 (-1.21)	-0.155 (-1.46)	-0.144 (-1.33)
<i>lscg</i>							0.115** (2.51)	0.118** (2.54)
<i>ldis</i>								-0.156 (-0.40)
_cons	11.071*** (829.64)	2.265*** (11.28)	2.028*** (10.04)	2.008*** (10.12)	2.088*** (9.55)	1.975*** (8.30)	1.494*** (4.75)	2.742 (0.88)
<i>city</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	4359	4265	4223	4099	3904	3904	3895	3895
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	-0.035	0.302	0.314	0.334	0.340	0.340	0.342	0.341
<i>F</i>	132.659	1061.802	737.452	583.871	457.040	381.158	328.793	287.647

注：\*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的显著性水平，括号内为*t*值，下同。

在1%的显著性水平上为正，说明当地交通基础设施条件越完善，对当地出口贸易增长的带动作用越强。产业结构变量*Industry*未通过显著性检验。与要出口市场的地理距离*ldis*的系数为负，也不显著，在当今的运输物流条件下地理距离对出口贸易影响的重要性下降。

3.2 异质性分析

在基准模型的基础上, 根据《规划》从枢纽节点城市、城市规模差异、不同地理区位班列通道 3 个层面, 更细致地考察中欧班列开通的差异化影响。同时, 进一步根据城市规模将中国沿线城市划分为特大及超大城市、大城市、中小城市, 城市所在不同地理区位划分东、中、西 3 条班列通道, 通过分组回归来检验班列开通对沿线城市出口贸易增长的异质性影响。

**3.2.1 基于不同节点城市的异质性检验** 《规划》提出按照铁路“干支结合、枢纽集散”的班列组织方式, 在内陆主要货源地、主要铁路枢纽、沿海重要港口、沿边陆路口岸等地规划设立一批中欧班列枢纽节点<sup>②</sup>。鼓励其他城市或者地区积极组织货源, 在中欧班列枢纽节点处集结, 以此提高整体效率和效益。为检验规划实施效果, 考虑数据可得性, 选取是否为货源地城市、铁路枢纽城市、港口城市 3 个节点特征虚拟变量, 引入中欧班列开通与这 3 个虚拟变量的交叉项来检验班列开通对不同节点城市出口贸易影响的异质性。估计模型如下:

$$Lexport_{it} = \beta_0 + \beta_1 Policy_{it} + \beta_2 Policy_{it} \times DV_i + \sum \beta_j Control + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中:  $Policy_{it}$  表示中欧班列开通政策这一虚拟变量, 开通当年及以后年份取值为 1, 否则为 0;  $DV_i$  分别为虚拟变量货源地城市  $hyd$ 、铁路枢纽城市  $tlsn$ 、港口城市  $gk$ 。

综合表 3 回归结果, 货源地节点城市在纳入控制变量后, 中欧班列和货源地节点交叉项  $Policy \times hyd$  的系数在 10% 的显著性水平上为正, 说明中欧班列开通显著促进了货源

表 3 节点城市异质性回归结果  
Tab. 3 Heterogeneity regression results of node cities

	货源地		铁路枢纽		港口	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Policy</i>	0.658*** (9.02)	0.049(0.72)	0.664*** (8.46)	0.056(0.77)	0.793*** (11.25)	0.144** (2.23)
<i>Policy</i> × <i>hyd</i>	0.381** (2.46)	0.212*(1.68)				
<i>Policy</i> × <i>tlsn</i>			0.237*(1.73)	0.129(1.12)		
<i>Policy</i> × <i>gk</i>					-0.309*(-1.78)	-0.247*(-1.68)
<i>lpgdp</i>		0.674*** (10.12)		0.673*** (10.10)		0.671*** (10.07)
<i>lroad</i>		0.134*** (5.24)		0.135*** (5.26)		0.135*** (5.29)
<i>lfdi</i>		0.015(1.09)		0.015(1.07)		0.015(1.08)
<i>Industry</i>		-0.003(-1.32)		-0.003(-1.27)		-0.003(-1.24)
<i>tec</i>		-0.156(-1.43)		-0.144(-1.33)		-0.157(-1.44)
<i>lscg</i>		0.117** (2.53)		0.118** (2.55)		0.119** (2.56)
<i>ldis</i>		-0.139(-0.36)		-0.154(-0.40)		-0.129(-0.33)
_cons	11.069*** (829.35)	2.613(0.84)	11.070*** (829.04)	2.729(0.88)	11.071*** (829.80)	2.513(0.81)
city	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	4359	3895	4359	3895	4359	3895
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	-0.033	0.342	-0.034	0.342	-0.034	0.342
<i>F</i>	69.427	256.127	67.852	255.845	67.955	256.132

② 根据《中欧班列建设发展规划(2016—2020年)》, 货源地节点包括重庆、成都、郑州、武汉、苏州、义乌、长沙、合肥、沈阳、东莞、西安、兰州等 12 个地市; 铁路枢纽节点包括北京、天津、沈阳、哈尔滨、济南、南京、杭州、郑州、合肥、武汉、长沙、重庆、成都、西安、兰州、乌鲁木齐、乌兰察布等 17 个地市; 港口节点包括大连、营口、天津、青岛、连云港、宁波、厦门、广州、深圳、钦州等 10 个地市。

地节点城市的出口贸易增长,并且货源地节点城市相较于非货源地节点城市出口贸易增加大约21.2%。究其原因,可能是货源地本身生产能力较强,货品资源丰富,开通中欧班列增加了货物出口的渠道,对经贸活动和要素流动起到了促进作用,对周边区域产品出口存在“虹吸效应”,部分非货源地产品经由货源地城市出口,进一步扩大了货源地城市的出口规模<sup>[14]</sup>。班列开通对铁路枢纽城市未存在显著促进作用,对港口城市具有一定的抑制作用。这可能是由于当前中欧班列运输对于欧洲市场的开拓还不是很充分,外部需求相对不足,国内铁路枢纽节点城市运输能力强、集零成整、中转集散的功能优势没有得到充分发挥,甚至存在争抢货源的问题所致,中欧班列运输对铁路枢纽城市货物出口的促进作用不显著。开通中欧班列可能使港口所辐射的腹地地区部分出口产品分散到其他内陆节点城市,不再通过海运而是通过铁路运输到欧洲,这对于港口节点城市出口存在一定的挤出效应。

**3.2.2 基于不同城市规模的异质性检验** 相比较城市总人口,城区人口数量更能反映一座城市的真实规模和城市化水平。本文参考方慧等<sup>[17]</sup>的做法,依据《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》,将279个地级市划分为3种规模城市:中小城市(城区常住人口100万及以下)、大城市(城区常住人口100万以上且500万以下)、特大及超大城市(城区常住人口500万以上)。通过分组回归和似无相关模型估计来检验班列开通对不同规模城市出口的影响。回归结果通过了似无相关模型(SUR)估计检验,即不同规模城市组间系数均存在显著差异。中欧班列开通并未显著促进大城市、特大及超大城市出口贸易增长,对中小城市的出口贸易增长存在显著的正向作用。

**3.2.3 基于不同地理区位班列通道的异质性检验** 从地理空间视角来看,中欧班列已经形成规模较大的东、中、西3条通道。其中,东通道经内蒙古满洲里或黑龙江绥芬河口岸出境,货源吸引区为东北、华东、华中等地区;中通道由内蒙古二连浩特口岸出境,货源吸引区为华北、华中、华南等地区;西通道主要由新疆阿拉山口、霍尔果斯口岸出境,货源吸引区为西北、西南、华中、华南等地区。基于此,本文对东、中、西部不同地理区位班列通道的影响进行异质性检验,考虑到分组回归条件下组间异质性不能诉诸于直观判断,因此本文通过似无相关模型(SUR)估计进行组间系数差异检验。结果显示,东、中、西通道组间系数均存在显著差异,即不同地区通道的回归系数可以直接进行大小比较。

综合表4第(2)、(4)列结果来看,班列开通并未显著促进中部、东部区位班列通道的出口贸易增长。从第(6)列结果来看,西部地区班列通道在纳入控制变量后,中欧班列开通政策  $Treat \times Post$  的系数在5%的显著性水平上为正,说明班列开通有助于加强西部班列通道地区与欧盟、俄罗斯、中亚、东南亚等国家的合作,显著促进了西部通道货源吸纳区的出口贸易增长。这一结果也证实了中欧班列加快向西开放,缩小东、西部经济差距这一基本原则的有效性。

### 3.3 空间辐射效应与调节效应检验

**3.3.1 空间辐射效应** 考虑到中欧班列的组织运营服从“轴—辐”模式,即中欧班列开通不仅能够对开通城市产生影响,而且能对周边城市产生辐射效应,本文参考王雄元等<sup>[11]</sup>的做法,设置一组虚拟变量  $dist$  来反映辐射距离,对其空间辐射效应进行研究。本文根据地级市与距离最近的常态化运营班列始发站<sup>③</sup>的经纬度,运用 Matlab 软件,基于 Haversine 公式计算两者之间的球面最短距离。当二者之间的距离依次位于  $[0, 100]$ 、 $[0, 150]$ 、 $[0, 200]$  km 时  $dist$  取 1, 否则取 0。after 表示中欧班列开通时间,距离最近的常态

③ 包括重庆、郑州、苏州、成都、东莞、武汉、义乌、长沙、天津、长春和合肥 11 个城市。

表 4 不同地理区位班列通道的异质性检验结果  
Tab. 4 Heterogeneity test results of train channels in different geographical locations

	东部班列通道		中部班列通道		西部班列通道	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.586*** (8.80)	−0.011(−0.22)	0.913*** (7.91)	0.130(1.43)	0.886*** (4.01)	0.545** (2.32)
<i>lpgdp</i>		0.640*** (9.72)		0.414*** (3.64)		1.014*** (4.54)
<i>lroad</i>		0.060** (2.28)		0.239*** (7.13)		0.012(0.14)
<i>lfdi</i>		0.061*** (4.35)		0.053*** (2.65)		−0.106** (−2.42)
<i>Industry</i>		0.009*** (3.26)		0.021*** (5.42)		−0.048*** (−5.42)
<i>tec</i>		0.007(0.10)		−1.076*** (−3.87)		−0.918* (−1.68)
<i>lscg</i>		0.227*** (4.42)		0.102(1.09)		0.036(0.35)
<i>ldis</i>		0.122(0.34)		4.522*** (7.75)		−4.969*** (−3.43)
−cons	12.448*** (815.11)	−0.428(−0.15)	10.457*** (481.22)	−39.086*** (−8.34)	9.267*** (217.29)	46.425*** (4.01)
city	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	1836	1702	1698	1540	825	653
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	−0.021	0.610	−0.027	0.599	−0.050	0.001
<i>F</i>	77.450	347.611	62.604	301.173	16.114	7.296

化运营班列开通和以后年份取为1，之前取为0。基于以上假设，本文引入中欧班列开通时间*after*与辐射距离*dist*的交互项进行检验，具体检验模型如下：

$$Lexport_{it} = \beta_0 + \beta_1 after \times dist + \sum \beta_j Control + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

检验结果显示，当辐射距离为100 km和150 km时，核心解释变量*after*×*dist*的系数显著为正，说明中欧班列开通对周边城市出口贸易增长存在一定的正向辐射作用。同时可以看到，当辐射距离为200 km时，核心解释变量*after*×*dist*的系数仍然为正，但是不再显著，表明中欧班列对周边城市出口贸易促进作用的辐射范围大概在150 km之内。

3.3.2 调节效应检验

通常来讲，中欧班列运行遵循固定装卸地点、固定运行线路等“五定”原则，途中不进行货物的装卸。但也有一些班列，如“义新欧”班列在沿线不同国家的重要城市设置了上下货站点，便利了货物的进出口。通常而言，在抵达欧洲目的国之后，还需要经末端由美国联合包裹运送服务公司（United Parcel Service, Inc., UPS）快递派送，视距离的远近时效大概5~10 d左右。理论上讲，沿线城市出口贸易会受到途经国家数量、途经国家与目的国的距离、目的国物流运输能力的影响。因此，考虑这三者可能对出口贸易额的潜在影响，分析其对出口的调节效应。在此引入中欧班列线路途经国家数量*amount*、途经国家与目的国的距离*distance*<sup>④</sup>、目的国物流运输能力*transport*与班列开通政策的交互项进行调节效应检验，具体检验模型如下：

$$Lexport_{it} = \beta_0 + \beta_1 Policy_{it} + \beta_2 Policy_{it} \times M + \sum \beta_j Control + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

式中：*Policy<sub>it</sub>*表示中欧班列开通政策这一虚拟变量，开通当年及以后年份取值为1，否则

④ 途经国家与目的国的距离以中欧班列沿线各途经国家与目的国算术平均距离的对数值来衡量，例如苏州班列途经俄罗斯、白俄罗斯到达波兰，本文根据城市及国家经纬度数据，利用Matlab软件，计算出俄罗斯到波兰、白俄罗斯到波兰的距离，再计算二者的平均距离并取其对数值。



为0； $M$ 表示调节变量，包含途经境外国家的数量  $amount$ 、途经国家与目的国的距离  $distance$ 、目的国的物流运输能力  $transport$  3个调节变量。 $distance$  以沿线各途经国家与目的国的算术平均距离的对数值来衡量， $transport$  以中欧班列目的国的铁路货运量、公路货运量、航空货运量以及货柜码头货运量的加权货运量的对数值来衡量。调节变量  $M$  在纳入模型之前，均进行了去中心化处理。检验结果如表5所示，在依次纳入控制变量后，交互项  $Policy \times amount$  的系数仍在5%的显著性水平上为正，说明中欧班列开通对中国沿线城市出口贸易的增长受到途经国家数量的调节，即线路途经国家数量越多，中欧班列对出口贸易的增长作用越大，增加途经国家和上下货点数量对于中欧班列贸易促进作用十分重要。交互项  $Policy \times distance$  的系数并不显著，说明中欧班列途经国家与目的国的距离对中国沿线城市的出口贸易没有显著影响；交互项  $Policy \times transport$  的系数在1%的显著性水平上为正，说明班列开通对中国沿线城市出口贸易的增长受到目的国物流运输能力的调节，即中欧班列目的国的物流运输能力越强，中欧班列对出口贸易的增长作用越大，提高目的国的物流运输能力对于促进班列贸易具有十分重要的作用。

表5 调节效应检验  
Tab. 5 Adjustment effect test

	途经国家数量		途经国家与目的国的距离		目的国物流运输能力	
	(1) <i>lex</i>	(2) <i>lex</i>	(3) <i>lex</i>	(4) <i>lex</i>	(5) <i>lex</i>	(6) <i>lex</i>
<i>Policy</i>	0.793*** (12.07)	-0.053(-0.55)	0.832*** (12.16)	-0.002(-0.01)	0.694*** (12.54)	-0.115(-1.61)
<i>Policy</i> × <i>amount</i>	0.115*** (2.85)	0.074** (2.01)				
<i>Policy</i> × <i>distance</i>			0.076(0.44)	-0.105(-0.49)		
<i>Policy</i> × <i>transport</i>					0.223*** (3.14)	0.194*** (3.45)
<i>lpgdp</i>		0.136(0.80)		0.165(0.94)		0.324*** (2.60)
<i>lroad</i>		0.216** (2.33)		0.204** (2.07)		0.203*** (3.91)
<i>lfdi</i>		-0.020(-0.53)		-0.017(-0.42)		0.012(0.44)
<i>Industry</i>		0.017** (2.43)		0.017** (2.29)		0.021*** (4.24)
<i>tec</i>		-0.171(-0.82)		-0.179(-0.83)		-0.173(-1.23)
<i>lscg</i>		0.404** (2.56)		0.400** (2.40)		0.257*** (2.41)
<i>ldis</i>		2.876*** (2.89)		2.684** (2.59)		3.250*** (4.22)
_cons	12.399*** (358.63)	-23.367*** (-2.95)	12.401*** (338.99)	-21.833*** (-2.65)	12.453*** (471.42)	-26.652*** (-4.31)
city	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	522	479	490	449	822	755
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.197	0.499	0.192	0.486	0.139	0.575
<i>F</i>	80.903	57.533	74.248	51.362	92.699	119.970

4 机制分析

4.1 中介机制检验：市场化水平、运输时间成本节约

已有文献关于中欧班列开通促进进出口贸易增长的影响机制分析主要涉及“自贸试验区”改革、运输时间成本节约<sup>[14]</sup>、班列补贴激励<sup>[14-15]</sup>和欧洲市场引力<sup>[15]</sup>等方面，这些机制的探讨要么从政府干预或外部市场影响考虑问题，要么对作用机制影响渠道的考虑不够直接。由于中欧班列补贴退坡政策实施，基于补贴探索影响机制的现实意义下降。目前

中欧班列最突出的问题体现在国内市场关联开放不足,同时,其最显著的优势就是节约运输时间。因此,本文从更为直接和有效发挥作用的地区市场化水平、运输时间成本节约两个方面探讨了中欧班列开通对出口贸易发挥作用的影响机制。基础设施建设有利于消除地区市场分割<sup>[24]</sup>,因此本文参考樊纲等<sup>[25]</sup>的各地区市场化相对进程报告和马连福等<sup>[26]</sup>的具体做法,以各地级市的市场化指数<sup>⑤</sup>和运输时间成本节约作为中介变量检验班列开通对出口贸易增长的内在机制,时间成本节约用中欧班列比海运节省的时间表示,作者通过中国一带一路网、新华丝路网以及地方官媒等渠道利用Python程序搜集获取相关数据。借鉴温忠麟等<sup>[27]</sup>的中介效应模型进行检验,具体模型分为以下3步:

$$Lexport_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i \times Post_t + \sum \beta_j Control + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Mediator_{it} = \rho_0 + \rho_1 Treat_i \times Post_t + \sum \rho_j Control + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$Lexport_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Treat_i \times Post_t + \gamma_2 Mediator_{it} + \sum \gamma_j Control + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

式中: *Mediator* 为市场化水平 *Market*、运输时间成本节约 *Cost* 中介变量,分别用来反映各地级市的市场化进程和运输时间成本节约。当(6)式中的  $\rho_1$  和(7)式中的  $\gamma_2$  同时显著时,表明中介变量对出口贸易增长存在中介效应。

市场化水平中介变量回归结果如表6中(1)、(2)列所示,核心解释变量 *Treat*×*Post* 的系数在1%的显著性水平上为正、中介变量 *Market* 的系数在1%的显著性水平上为正,说明中欧班列开通能够推动市场化进程,通过提高市场化进程为出口贸易提供增长空间。运输时间成本节约中介变量 *Cost* 回归结果如表6中(3)、(4)列所示,运输时间成本节约的核心解释变量 *Treat*×*Post* 系数在1%的显著性水平上为正,但是运输时间成本节约 *Cost* 对出口贸易 *lex* 未通过显著性检验,说明中欧班列较传统海运显著降低了货物运输所需要的时间,提高了运输效率,但出口贸易量并未因此有明显提高。

## 4.2 市场化水平机制的进一步分析

考虑到城市区位不同可能对市场化水平等带来的差异化影响,参考李佳等<sup>[19]</sup>对班列开通中心城市和班列开通外围城市的划分方法,定义重庆、成都、郑州、西安、合肥为中心区域城市,其他班列开通城市为外围区域城市,进一步检验中介变量市场化水平对不同区域开通城市出口贸易的差异。综合表6中(5)~(8)列的检验结果,市场化水平在外围区域城市显著促进了出口贸易增长,而在中心区域城市对出口贸易影响不显著,说明中心区域城市通过市场化水平这一途径促进出口贸易增长仍然存在较大的发展空间。

# 5 稳健性检验

## 5.1 PSM-DID 检验

中欧班列开通作为一项准自然实验可能存在选择性偏差和反事实框架问题,因此运用双重差分模型直接评估政策效果可能存在一定偏误。为避免这种偏误,本文采取PSM-DID方法对政策效果进行重新估计,并按照卡尺内最近邻匹配的方式进行匹配,尽可能降低实验组和控制组在班列开通前后的差异。研究结果显示,匹配后的实验组和控制组之间的偏差显著降低,说明匹配效果良好。基于以上实验组和新生成的控制组,以双向固定效应的时期DID模型再次检验中欧班列开通对城市出口贸易的影响。结果如表7(1)、(2)列所示,核心解释变量 *Treat*×*Post* 的系数在5%的显著性水平上对出口贸易存

⑤ 市场化指数由5个方面的指数组成,每个方面的指数各自反映市场化的某个特定方面,依次是政府与市场的关系、非国有经济的发展、产品市场的发育程度、要素市场的发育程度、市场中中介组织发育和维护市场的法制环境。

表6 中间机制检验及进一步分析结果

Tab. 6 Intermediate mechanism test and further analysis results

	市场化水平		运输时间成本节约		中心区域		外围区域	
	(1) <i>market</i>	(2) <i>lex</i>	(3) <i>cost</i>	(4) <i>lex</i>	(5) <i>lex</i>	(6) <i>lex</i>	(7) <i>lex</i>	(8) <i>lex</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.267*** (4.95)	0.088 (1.48)	0.709*** (186.19)	0.239 (1.23)				
<i>Market</i>		0.066*** (3.65)			0.293*** (7.21)	-0.374 (-0.92)	0.203*** (26.37)	0.055*** (1.97)
<i>Cost</i>				-0.193 (-0.74)				
<i>lpgdp</i>	1.930*** (31.59)	0.546*** (7.26)	0.004 (0.89)	0.675*** (10.12)		-1.612 (-1.37)		0.344*** (3.08)
<i>lroad</i>	0.08*** (3.46)	0.129*** (5.02)	0.001 (0.34)	0.134*** (5.23)		1.796*** (3.72)		0.266*** (5.69)
<i>lfdi</i>	-0.065*** (-5.26)	0.020 (1.44)	0.003*** (2.89)	0.016 (1.19)		0.505* (1.68)		-0.008 (-0.35)
<i>Industry</i>	-0.042*** (-17.62)	-0.000 (-0.16)	-0.001*** (-3.81)	-0.003 (-1.29)		0.073* (1.90)		0.021*** (4.98)
<i>tec</i>	0.320*** (3.20)	-0.163 (-1.50)	-0.007 (-1.04)	-0.146 (-1.34)		-2.359* (-1.70)		-0.045 (-0.36)
<i>lscg</i>	0.647*** (15.13)	0.076 (1.59)	-0.004 (-1.37)	0.117** (2.52)		-1.437 (-1.31)		0.218** (2.07)
<i>ldis</i>	10.132*** (29.13)	-0.852** (-1.98)	-0.011 (-0.47)	-0.157 (-0.40)		31.628*** (3.91)		0.469 (0.70)
_cons	-108.525*** (-38.88)	10.134*** (2.73)	0.128 (0.65)	2.752 (0.89)	10.678*** (24.63)	-251.641*** (-3.47)	10.493*** (132.47)	-2.586 (-0.43)
city	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	3939	3894	3937	3895	80	75	916	828
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.933	0.344	0.913	0.341	0.373	0.484	0.411	0.589
<i>F</i>	6884.986	258.037	5182.568	255.714	51.947	10.188	695.610	156.457

在正向效应，且中国沿线城市出口贸易大约增长了12.4%，与表2基准回归结果基本一致，表明本文结论具有一定的稳健性。

5.2 内生性检验：工具变量回归

中欧班列作为“一带一路”倡议的重要标志性成果，一定程度上依赖于“一带一路”倡议中重点区域的确定，因此可能存在内生性问题。为解决内生性问题，本文参考王桂军等<sup>[28]</sup>的研究，以古“丝绸之路”途径地区作为工具变量进行两阶段回归方法(2SLS)检验。本文选择古“丝绸之路”途径地区作为工具变量的原因：首先，中欧班列是古“丝绸之路”的承接，二者区域存在较大重合，符合相关性条件；其次，古“丝绸之路”并不能直接对当前城市出口贸易产生影响，符合外生性条件。

结果如表7中(3)、(4)列所示，第一阶段回归结果中*IV*×*Post*的系数通过了1%的显著性水平，并且*F*统计值(35.20)大于经验值(10)，说明工具变量与核心解释变量具有相关关系且不存在弱工具变量问题；第二阶段回归结果中，核心解释变量*Treat*×*Post*

表 7 稳健性检验结果  
Tab. 7 Robustness test results

	PSM-DID		第一阶段	第二阶段	核心解释变量滞后一期		改变班列开通区域	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.760*** (11.51)	0.124** (2.03)		2.054** (2.49)	0.754*** (10.43)	0.147** (2.21)	0.952*** (6.92)	0.269** (2.34)
<i>IV</i> × <i>Post</i>			0.217*** (4.14)					
<i>lpgdp</i>		0.635*** (8.32)	0.037*** (3.93)	−0.025 (−0.39)		0.682*** (10.20)		0.672*** (10.10)
<i>lroad</i>		0.139*** (5.42)	0.021*** (4.22)	−0.162*** (−3.81)		0.134*** (5.24)		0.135*** (5.29)
<i>lfdi</i>		0.036** (2.48)	0.001 (0.46)	0.478*** (24.26)		0.016 (1.14)		0.015 (1.13)
<i>Industry</i>		−0.003 (−0.95)	−0.004*** (−8.88)	0.010** (2.49)		−0.003 (−1.27)		−0.003 (−1.34)
<i>tec</i>		−0.250* (−1.92)	0.161*** (2.97)	1.584*** (5.99)		−0.142 (−1.31)		−0.152 (−1.39)
<i>lscg</i>		0.142** (2.37)	0.022*** (3.48)	0.616*** (11.26)		0.117** (2.53)		0.118** (2.54)
<i>ldis</i>		−0.058 (−0.15)	−0.051** (−2.40)	0.161 (1.23)		−0.231 (−0.59)		−0.112 (−0.29)
_cons	11.075*** (825.73)	1.647 (0.52)	−0.245 (−1.20)	−3.37*** (−2.93)	11.081*** (837.84)	3.339 (1.06)	11.101*** (848.69)	2.372 (0.77)
city	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	4251	3787	3895	3895	4359	3895	4359	3895
<i>r</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	−0.036	0.352	0.1853	0.6038	−0.041	0.342	−0.056	0.342
<i>F</i>	132.566	291.686	35.20		108.774	288.048	47.910	288.164

的系数在 5% 的显著性水平上为正，说明通过工具变量对内生性进行处理后中欧班列仍然促进了沿线城市出口贸易，证明了本文基准回归结果的稳健性。

5.3 安慰剂检验

考虑到可能存在其他不可观测的城市特征会对基准结果产生影响，本文参考 Li 等<sup>[29]</sup> 的安慰剂检验做法，检验是否存在不可观测因素对估计结果产生影响。本文分别随机 500 次和 1000 次产生中欧班列开通城市的名单，并进行 500 次和 1000 次的模拟回归。当回归模拟的系数为 0 时，说明中欧班列开通的作用并未受到不可观测的城市特征的影响。通过观察随机 500 次和 1000 次回归的 *P* 值分布图，模拟回归的系数均集中分布在 0 附近，基本服从正态分布，说明不可观测的城市特征因素没有对估计结果产生影响，证明本文结论稳健性。

5.4 核心解释变量滞后一期

由于中欧班列在刚开通时还未进入常态化运营模式，经济效应短期内难以得到体现，因此将政策开通时间滞后一期进行回归。此外，将变量滞后一期在一定程度上能排除当期的影响，减少内生性问题。表 7 中（5）、（6）列所示，中欧班列开通显著促进了中国沿线城市的出口贸易，相比较未开通中欧班列的城市，开通中欧班列的城市出口贸易增长了 14.7%，证明了基准回归结果的稳健性。



### 5.5 改变中欧班列开通区域划分方法

参考王雄元等<sup>[1]</sup>的做法,将实现每周开行班次并且运营至今的开通城市定义为常态化运营城市,即重庆、郑州、苏州、成都、东莞、武汉、义乌、长沙、天津、长春、合肥。相比较中欧班列开通的其他城市,常态化运营城市在组织货源、开行班次上更稳定,因此本文将其设为处理组,重新检验班列开通与出口贸易之间的关系。表7中(7)、(8)列所示,改变班列开通区域之后,核心解释变量  $Treat \times Post$  的系数在5%的显著性水平上对出口贸易存在正向效应,也证明本文研究结论的稳健性。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

本文基于中欧班列开通这一准自然实验,采用多期双重差分法,以2004—2019年全国279个地级市的面板数据实证检验了中欧班列开通对中国沿线城市出口贸易增长的影响及其作用机制,结果表明:

(1) 中欧班列开通显著促进了中国沿线城市出口贸易增长,当地交通基础设施条件越完善,对出口贸易增长的带动作用越强。随着中欧班列途经国家数量的增多,班列沿线城市的出口贸易量也会随之增长。班列开通对中国沿线城市出口贸易的增长受到目的国物流运输能力的正向调节,途经国家与目的国的距离没有对中国沿线城市的出口贸易产生显著影响。

(2) 异质性分析发现班列开通对货源地枢纽节点城市的出口贸易存在显著的正向影响,货源地本身生产能力较强,货品资源丰富,中欧班列开通增加了货物出口的渠道,对经贸活动和要素流动起到了促进作用,对周边区域产品出口存在“虹吸效应”,进一步扩大了货源地城市出口规模。对铁路枢纽城市影响不显著,对港口城市出口具有一定的抑制作用。中欧班列海外市场的开拓还不是特别充分,外部需求相对不足,国内铁路枢纽节点城市运输能力强,集零成整、中转集散的功能优势没有得到充分发挥。同时,港口所辐射的腹地地区部分出口产品分散到其他内陆节点城市通过铁路运输出口,这对于港口节点城市出口存在一定的挤出效应。对出口贸易的正向促进效应主要发生在中小城市,中欧班列有利于缩小城市贸易和经济发展差距,实现区域经济协调发展。基于不同地理区位班列通道分析发现,对西部通道沿线城市的出口贸易增长促进效应更明显。

(3) 中欧班列的组织运营服从“轴—辐”模式,常态化运营城市受益于优越的区位条件、较强的经济承载力和良好的基础设施,能够对其周边区域产生辐射效应,对周边区域出口辐射范围大致在150 km之内。影响机制检验发现,中欧班列开通可以通过提高地区市场化水平促进出口贸易增长,外围区域的城市受到市场化水平的正向中介效应影响更显著,中心区域的城市影响不显著。运输时间成本节约的中介效应不显著,中欧班列尽管较传统海运显著降低了货物运输时间成本,提高了运输效率,但出口贸易量并未因此有明显提高,较传统海运所需时间的节约并不是促进出口贸易增长的主要原因。

### 6.2 建议

中欧班列作为“一带一路”倡议的重要国际运输通道,不仅能为建设贸易强国发挥重大作用,而且可以推进中国早日形成由客场向主场转向的双循环新发展格局。本文的研究结论具有以下政策含义:

(1) 随着市场化水平的提升,建议适当优化运行路线,将目的国物流运输能力作为市场选取的重要标准,尽可能途径更多的出口国家。建议按照区域一体化要求,强化综

合交通体系规划建设,完善铁路枢纽城市集零成整、中转集散的功能,发挥港口国际海铁联运的功能。积极打造大连、青岛、济南、郑州等物流中心城市,吸引东北、华北、华东、华中等地货源,建立供应链网络。积极开拓俄罗斯、白俄罗斯、波兰、德国等市场,提高中欧班列东部、中部通道对中国沿线城市出口贸易增长的促进作用,打造高效协同发展的国际联运走廊。

(2) 中欧班列对区域贸易增长存在辐射效应,但辐射范围有待拓宽。进一步提升常态化运营城市的承载能力、拓展其发展空间。同时,位于辐射范围内的周边城市应积极响应“一带一路”倡议,通过“物流+基础设施建设”“物流+贸易一体化建设”等举措促进外围区域城市贸易发展,缩小“中心—外围”城市贸易发展差距<sup>[30]</sup>,助力双循环新发展格局的形成。

(3) 提升市场化水平是中欧班列促进贸易增长的重要影响机制。建立完善的市场化体系,降低班列对政府补贴的依赖,增强中欧班列市场化运营能力。以区域产业和贸易发展需要出发,基于班列运营能力、货源结构、供需情况,合理设定开行路线和数量,鼓励运营效果较差的城市与其他城市进行整合,建立区域合作机制,提高中欧班列服务水平和质量。

## 参考文献(References)

- [1] Gong Jiong, Li Yinzhu. Trading network between China and the countries involved in the Belt and Road. Review of Economy and Management, 2021, 37(2): 27-37. [龚炯, 李银珠. 中国与“一带一路”沿线国家贸易网络解析. 经济与管理评论, 2021, 37(2): 27-37.]
- [2] Joseph F, Miriam M. Institutions, infrastructure, and trade. World Development, 2013, 46: 165-175.
- [3] Sami B, Laura M, Inmaculada M, et al. Relationship between logistics infrastructure and trade: Evidence from Spanish regional exports. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2015, 72: 47-61.
- [4] Kristian B. International integration and regional inequalities: How important is national infrastructure? The Manchester School, 2011, 79(5): 952-971.
- [5] Ben S. Infrastructure, trade facilitation, and network connectivity in Sub-Saharan Africa. Journal of African Trade, 2016, 3(1-2): 1-22. DOI: 10.1016/j.joat.2017.05.001.
- [6] Chen Lili, Gong Jing. Study on regional trade in service agreement, institutional factors and promotion system of service trade: An empirical analysis based on panel data of bilateral service trade flow between 49 countries. Journal of International Trade, 2014(11): 132-143. [陈丽丽, 龚静. 区域服务贸易协定、制度因素与服务贸易促进体系研究: 基于49国之间双边服务贸易流量面板数据的实证分析. 国际贸易问题, 2014(11): 132-143.]
- [7] Dave D. Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure. American Economic Review, 2018, 108(4/5): 899-934.
- [8] Zhang Yanyan, Yu Jinping, Li Dexing. Transport infrastructure and economic growth: Based on "the Belt and Road" nation's railway transportation infrastructure. World Economy Studies, 2018(3): 56-68. [张艳艳, 于津平, 李德兴. 交通基础设施与经济增长: 基于“一带一路”沿线国家铁路交通基础设施的研究. 世界经济研究, 2018(3): 56-68.]
- [9] Xu Jin, Pan Junyu. Analysis of time and space differences and mechanisms of transportation infrastructure promoting economic growth: Research based on two-way fixed effect model. Inquiry into Economic Issues, 2019(12): 29-42. [徐瑾, 潘俊宇. 交通基础设施促进经济增长的时空差异与机制分析: 基于双向固定效应模型的研究. 经济问题探索, 2019(12): 29-42.]
- [10] Song Zhouying, Che Shuyun, Zhang Wei. Spatial-temporal characteristics of foreign trade between China and countries along the silk roads. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences, 2017, 32(4): 363-369. [宋周莺, 车姝韵, 张薇. 我国与“一带一路”沿线国家贸易特征研究. 中国科学院院刊, 2017, 32(4): 363-369.]
- [11] Wang Xiongyuan, Bu Luofan. International export trade and enterprise innovation: Research based on a quasi-natural experiment of "CR Express". China Industrial Economics, 2019(10): 80-98. [王雄元, 卜落凡. 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. 中国工业经济, 2019(10): 80-98.]
- [12] Li Jia, Min Yue, Wang Xiao. Research on the impact of CR Express on city innovation: On the innovation effect of CR Express under the policy dilemma. World Economy Studies, 2020(11): 57-74, 136. [李佳, 闵悦, 王晓. 中欧班列开通对

- 城市创新的影响研究: 兼论政策困境下中欧班列的创新效应. 世界经济研究, 2020(11): 57-74, 136.]
- [13] Wei Dongming, Gu Naihua. International transport channel and high-quality economic development: Evidence from the opening of CR Express. *Journal of International Trade*, 2021(12): 34-48. [韦东明, 顾乃华. 国际运输通道与区域经济高质量发展: 来自中欧班列开通的证据. 国际贸易问题, 2021(12): 34-48.]
- [14] Zhang Xiangjian, Li Yongsheng, Zhao Xiaolei. Research on the effect of CR Express on trade growth in inland regions. *Journal of Finance and Economics*, 2019, 45(11): 97-111. [张祥建, 李永盛, 赵晓雷. 中欧班列对内陆地区贸易增长的影响效应研究. 财经研究, 2019, 45(11): 97-111.]
- [15] Zhou Xueren, Zhang Yue. International transport corridor and China's trade growth: Evidence from China-Europe Railway Express. *Management World*, 2021, 37(4): 52-63, 102. [周学仁, 张越. 国际运输通道与中国进出口增长: 来自中欧班列的证据. 管理世界, 2021, 37(4): 52-67, 102.]
- [16] Fang Xingming, Lu Yuxiu, Wei Jing. The impact of CR Express on the openness of China's urban trade: Based on the perspective of the Belt and Road construction. *International Economics and Trade Research*, 2020, 36(2): 39-55. [方行明, 鲁玉秀, 魏静. 中欧班列开通对中国城市贸易开放度的影响: 基于“一带一路”建设的视角. 国际经贸探索, 2020, 36(2): 39-55.]
- [17] Fang Hui, Xie Huanpin. The impact of China-Europe Railway Express on urban total factor productivity. *Review of Economy and Management*, 2022(3): 38-52. [方慧, 解欢品. 中欧班列对城市全要素生产率的影响. 经济与管理评论, 2022(3): 38-52.]
- [18] Zhang Jianqing, Gong Enze. The impact of China-Europe Railway Express on total factor productivity of China's cities. *World Economy Studies*, 2021(11): 106-119, 137. [张建清, 龚恩泽. 中欧班列对中国城市全要素生产率的影响研究. 世界经济研究, 2021(11): 106-119, 137.]
- [19] Li Jia, Min Yue, Wang Xiao. Can the opening of China-Europe Railway Express promote the upgrading of industrial structure: Research based on a quasi-natural experiment of 285 prefecture-level cities in China. *Industrial Economics Research*, 2021(3): 69-83. [李佳, 闵悦, 王晓. 中欧班列开通能否推动产业结构升级? 来自中国285个地级市的准自然实验研究. 产业经济研究, 2021(3): 69-83.]
- [20] Wang Jiaoe, Jiao Jingjuan, Jing Yue, et al. Transport hinterlands of border ports by China-Europe Express trains and hub identification. *Progress in Geography*, 2017, 36(11): 1332-1339. [王姣娥, 焦敬娟, 景悦, 等. “中欧班列”陆路运输腹地范围测算与枢纽识别. 地理科学进展, 2017, 36(11): 1332-1339.]
- [21] Lu Zheng, Peng Zhihao, Gao Fei. Effect of China-Europe Railway Express on China-CEE countries trade structure. *Areal Research and Development*, 2021, 40(3): 8-13. [路征, 彭志豪, 高飞. 中欧班列对中国—中东欧国家贸易结构的影响. 地域研究与开发, 2021, 40(3): 8-13.]
- [22] Liu Hui, Gu Weinan, Liu Weidong, et al. The influence of China-Europe Railway Express on the production system of enterprises: A case study of TCL Poland plant. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(6): 1159-1169. [刘慧, 顾伟男, 刘卫东, 等. 中欧班列对企业生产组织方式的影响: 以TCL波兰工厂为例. 地理学报, 2020, 75(6): 1159-1169.]
- [23] Wang Chengjin, Chen Peiran, Wang Jiaoe, et al. Evaluation method of infrastructure interconnection between China and other countries along the Belt and Road and its spatial pattern. *Geographical Research*, 2020, 39(12): 2685-2704. [王成金, 陈沛然, 王姣娥, 等. 中国—丝路国家基础设施连通性评估方法与格局. 地理研究, 2020, 39(12): 2685-2704.]
- [24] Wang Jiankang. Spatial-temporal patterns and influencing factors of market segmentation in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(12): 1988-1997. [王建康. 中国省际市场分割程度的时空格局及影响因素. 地理科学, 2018, 38(12): 1988-1997.]
- [25] Fan Gang, Wang Xiaolu, Zhang Liwen, et al. Report on the relative progress of marketization in various regions of China. *Economic Research Journal*, 2003(3): 9-18, 89. [樊纲, 王小鲁, 张立文, 等. 中国各地区市场化相对进程报告. 经济研究, 2003(3): 9-18, 89.]
- [26] Ma Lianfu, Wang Lili, Zhang Qi. Pecking order of mixed ownership: The logic of market. *China Industrial Economics*, 2015(7): 5-20. [马连福, 王丽丽, 张琦. 混合所有制的序选择: 市场的逻辑. 中国工业经济, 2015(7): 5-20.]
- [27] Wen Zhonglin, Zhang Lei, Hou Jietai, et al. Testing and application of the mediating effects. *Acta Psychologica Sinica*, 2004(5): 614-620. [温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用. 心理学报, 2004(5): 614-620.]
- [28] Wang Guijun, Lu Xiaoxiao. Can the Belt and Road Initiative promote China's corporate innovation? *Journal of Finance and Economics*, 2019, 45(1): 19-34. [王桂军, 卢潇潇. “一带一路”倡议可以促进中国企业创新吗? 财经研究, 2019, 45(1): 19-34.]
- [29] Li P, Lu Y, Wang J. Does flattening government improve economic performance: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 2016, 123(9): 18-37.

- [30] Lu Dadao. An analysis of spatial structure and optimal regional development: Review and reanalysis since the "point-axis system" and "T" structure were proposed. *Acta Geographica Sinica*, 2001, 56(2): 127-135. [陆大道. 论区域的最佳结构与最佳发展: 提出“点—轴系统”和“T”型结构以来的回顾与再分析. *地理学报*, 2001, 56(2): 127-135.]

## The impact of the opening of China Railway Express on the export trade of cities along the rail line in China and the mechanism test

ZHAO Mingliang<sup>1</sup>, LIU Qinxiang<sup>1</sup>, SUN Wei<sup>2,3</sup>, WULAZI Gaoshaer<sup>2,3</sup>

(1. School of International Economics and Trade, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250002, China; 2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Based on the quasi-natural experiment, this paper uses the method of time double difference (DID) to empirically test the differential impact and mechanism of the opening of China Railway Express on the export trade of cities along the rail line by using the panel data of 279 prefecture-level cities in China from 2004 to 2019. The results show that: (1) The opening of China Railway Express has significantly promoted the export trade growth of cities along the rail line in China. The better the local transportation infrastructure conditions, the stronger the driving effect on the growth of local export trade. Exports are also positively regulated by the number of countries passing through and the logistics transportation capacity of the destination country. (2) Heterogeneity analysis found that the opening of the train has a significant positive impact on the export trade of the node cities of the supply hub, but it has no significant impact on the railway hub cities, and has a certain inhibitory effect on the export of the port cities. From the perspective of city size, the positive promotion effect of trade mainly occurs in small and medium-sized cities. Based on the analysis of different geographical location train channels, it is found that the promotion effect on the export trade growth of cities along the western channel is obvious. (3) The organization and operation of China Railway Express follow the "axle-spoke" mode, and their radiating space to the surrounding areas is roughly within 150 kilometers. The intermediary mechanism test shows that the opening of China Railway Express can promote the growth of export trade by improving the regional marketization level, and the positive intermediary effect of marketization level is more significant for cities in peripheral regions. The intermediary effect of transportation time cost saving is not significant, and the saving of time required by traditional shipping is not the main reason to promote the growth of export trade.

**Keywords:** China Railway Express; trade geography; Belt and Road Initiative; differences in differences; mechanism analysis