

# 跨境运输能否增强企业产业链关联

——来自中欧班列开通的准自然实验\*

卢福财 钟诗韵 曾鑫 徐远彬

**内容提要:**中欧班列开通对保持安全稳定畅通运行、开创中亚国际运输新格局、搭建共建“一带一路”国家经贸合作新平台以及保障国际产业链供应链安全稳定具有重要意义。本文基于2009—2021年A股上市公司数据,采用双重差分模型考察了中欧班列这一新型国际运输组织方式对企业产业链关联的影响。研究结果显示:中欧班列开通显著促进了企业产业链关联提升;外部交易成本减少和市场规模扩大是中欧班列增强企业产业链关联的具体作用机制;异质性结果表明,中欧班列开通对沿海省份企业、低市场化程度地区企业、国有企业、高科技企业、大规模企业和还未有海外营业收入企业的产业链关联提升作用更明显。进一步研究表明,中欧班列开通还显著增强了产业链供应链的主体韧性和结构韧性。本文研究结论对于深化“一带一路”倡议、构建安全稳定的全球产业链供应链体系具有重要的政策意义。

**关键词:**中欧班列 企业产业链关联 外部交易成本

**作者简介:**卢福财,江西财经大学数字经济学院教授、博士,330013;

钟诗韵,江西财经大学数字经济学院博士研究生,330013;

曾鑫(通讯作者),江西财经大学数字经济学院博士研究生,330013;

徐远彬,江西财经大学数字经济学院讲师、博士,330013。

**中图分类号:**F272.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2025)05-0124-17

## 一、引言

党的二十大报告指出,要着力提升产业链供应链韧性和安全水平。在如今百年未有之大变

\* 基金项目:国家社会科学基金重大招标项目“数据要素驱动经济增长的理论与政策研究”(23&ZD073);国家自然科学基金青年项目“超级互联网平台抑制创新的作用机制及反垄断政策启示研究”(72201114);国家自然科学基金项目“数字化转型背景下基于组织间认同的企业知识联盟间协同创新机制研究”(72162022)。作者感谢匿名审稿专家的宝贵意见,文责自负。曾鑫电子邮箱:zengxinnanchang@163.com。

局、逆全球化趋势盛行等多重影响下,产业链供应链体系的“拔河博弈”局面日趋紧张。因此,着力提升产业链供应链韧性不仅成为中国产业链供应链战略调整的当务之急,也是中国应对全球变局的主动作为(中国社会科学院工业经济研究所课题组,2022)。中欧班列是运行于中国与欧洲以及共建“一带一路”国家间的集装箱国际铁路联运列车,已成为深化共建“一带一路”国家经贸合作的重要载体和推进“一带一路”倡议的关键抓手。截至2024年,中欧班列累计开行超过10万列,联通国内城市125个,通达亚洲、欧洲36个国家300余个城市。<sup>①</sup>在此背景下,中欧班列已成为全球产业链供应链“大动脉”,带动多个共建“一带一路”国家及其城市的贸易、产业和就业发展。那么中欧班列开通能否畅通产业链循环、增强中国企业产业链关联?对这一问题的回答不仅为维护中国产业链供应链安全提供政策思路,也为打造“双循环”新发展格局,构建开放包容、安全稳定的全球产业链供应链体系提供理论和经验证据。

以中欧班列为代表的新型跨境运输方式如何影响经济发展,既有文献从多个角度探究了中欧班列开通的政策效果。首先,大部分文献聚焦于中欧班列的出口效应,众多研究表明中欧班列开通后显著促进了贸易增长(周学仁、张越,2021),具体表现为开行城市的出口贸易平均上升23%(赵红军等,2022)、出口企业韧性平均提升24%(孙林、陈霜,2023);其次,中欧班列对企业全要素生产率和创新均具有正向作用(王雄元、卜落凡,2019);最后,中欧班列积极推动了产业结构升级与经济增长,开通带来的创新驱动和贸易增长使当地的产业升级效应、共建“一带一路”国家的经济增长效应和部门产出的提升效应得以实现(李佳等,2021)。

关于如何促进产业链供应链的发展,既有文献主要从内在驱动因素与政策工具因素两方面进行讨论。从内在驱动因素来看,数字经济是促进产业链供应链发展的新引擎(张虎、张毅,2023),其中包括数字化转型(陶锋等,2023)、智慧物流(张树山等,2023)等新要素和新业态。从政策工具因素来看,知识产权示范区(李胜会、戎芳毅,2022)、自贸区(江英等,2023)以及碳税政策等被用于统筹服务全产业链供应链运行以弥补其发展短板。

从上述文献可以看出,尽管现有文献广泛探讨了中欧班列的政策效果,但对企业产业链关联的影响机制仍属研究空白,特别是跨境交通基础设施与产业链供应链的关系亟待深入解析。从本质上来看,交通运输作为衔接和促进生产消费的纽带和载体,深度嵌入并连接产业链供应链全链条各环节。因此,新型跨境运输模式的出现将重塑供应链节点企业间的合作分工与资源分配体系,进一步开辟供应链运营提质增效新路径。尽管中欧班列对产业链供应链的影响是必然的,但关于两者的影响机理尚不清楚,国内外相关研究成果未见阐述。基于此,本文将中欧班列视为一项“准自然实验”,通过匹配2009—2021年中欧班列开通城市与中国A股上市公司数据,利用多时点双重差分模型考察中欧班列对企业产业链关联的影响。研究发现,中欧班列能够显著增强企业产业链关联,其传导机制在于降低外部交易成本和扩大市场规模。异质性检验表明,处于沿海地区、低市场化水平地区的企业以及高科技企业、国有企业、大规模企业和还未进行海外经营的企业,中欧班列的产业链关联增强效应更为显著。进一步分析表明,中欧班列提升了产业链供应链的主体韧性和结构韧性。

与既往文献相比,本文可能的贡献主要体现在以下三个方面。第一,丰富了中欧班列的相关研究,以往研究多集中于中欧班列的出口效应、创新效应和产业升级效应,本文以企业产业链关联为落脚点,首次从微观视角考察了中欧班列对企业产业链关联的经济效应。第二,发现了增强

① 数据来源:中华人民共和国中央人民政府网站, [https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content\\_6987463.htm](https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6987463.htm)。

企业产业链关联的新机制。已有文献从数字经济(张虎、张毅,2023;卢福财、钟诗韵,2024)、产业政策工具(李胜会、戎芳毅,2022)等视角研究了对产业链关联和产业链供应链韧性的影响,本文发现新型跨境运输方式也是提高企业产业链关联的重要措施,具体来说,中欧班列通过降低外部交易成本和扩大市场规模来增加企业产业链关联程度,这揭示了跨境运输方式与企业产业链关联的关系,对现有研究形成较好的补充。第三,本文结论可提供十分重要的政策建议,通过中欧班列这一新型跨境运输手段,不仅为逆全球化浪潮下打造安全稳定的产业链供应链作出了重要启示,还为构建现代化产业体系拓展了政策选择空间。

## 二、理论分析

全球化进程的深化和新型国际物流通道的兴起正在重塑企业的外部环境,显著影响着产业链关联度。作为连接亚欧大陆的战略物流通道,中欧班列的开通不仅改变了国际贸易的格局,而且可能深刻影响企业的生产组织和市场战略。本文聚焦于中欧班列这一重要基础设施,探讨其开通如何改变企业的外部环境、影响企业决策,进而作用于整体产业链关联程度。

产业链关联指的是企业间的纵向联系,即企业将生产过程分解为不同阶段,并选择自制或外购这些生产环节,反映了企业间通过这种垂直分工形成的相互依存关系。随着企业垂直分工程度的提高,企业间的产业链关联也随之加深,因为更多的生产环节被外包给其他企业,从而增加了企业间的交易和联系。因此,本文基于李嘉楠等(2019)的分析框架和模型设定,将中欧班列引入模型,分析中欧班列开通如何通过降低交易成本和扩大市场规模对企业垂直分工决策产生影响,进而探讨中欧班列对整体产业链关联程度的作用。本文的理论模型如下。

### (一) 企业生产

假设企业仅生产一种最终商品, $R$ 为要素总投入,表示投入劳动、资本、技术等要素从事生产活动的过程(Acemoglu和Restrepo,2018)。本文将企业生产函数设定为:

$$F(r, S) = r^\alpha S^{1-\alpha} \quad (1)$$

其中, $0 < \alpha < 1$ 。 $r$ 表示直接用于生产最终产品的要素投入; $S$ 表示中间品投入。企业的中间品投入来自外购和自制,分别采用 $s_x^{purchase}$ 和 $s_x^{produce}$ 表示; $\sigma$ 表示要素替代弹性,且 $\sigma > 1$ ;中间品投入组合可用CES函数表达为:

$$S = \left[ \int_0^B s_x^{purchase \frac{\sigma-1}{\sigma}} dx + \int_B^1 s_x^{produce \frac{\sigma-1}{\sigma}} dx \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2)$$

企业面临两种选择,一种是自制中间品,另一种是外购中间品,存在 $B$ 是企业选择自制或外购的边界。当 $0 \leq x < B$ 时,企业内部管控成本大于外部交易成本,企业选择外购;当 $x = B$ 时,内部管控成本等于外部交易成本,此时企业任意选择外购或自制;当 $B < x \leq 1$ 时,企业内部管控成本小于外部交易成本,企业选择自制(Williamson,1981)。随着 $B$ 的下降,企业会倾向于使用外购中间品替代自制产品,从而使企业间的关联不断加深和强化。因此,生产最终品的企业中间品生产成本可表示为:

$$C_x = \begin{cases} p_x = fp_x + \gamma(CRE)\nu & , 0 \leq x \leq B \\ \varphi\nu & , B \leq x \leq 1 \end{cases} \quad (3)$$

在选择外购中间产品的情况下,假定中间品  $x$  的外购成本如式(3)所示。其中,  $\nu$  表示专业化生产中间品  $x$  的成本;  $p_x$  为企业外购中间产品的价格。  $p_x$  包括两个方面,一是中间品  $x$  的出厂价格  $fp_x$ , 存在零利润的中间品市场均衡情况,中间品  $x$  的出厂价格等于专业化生产中间品  $x$  的成本,即  $fp_x = \nu$ ;二是外部交易成本,本文采用  $\gamma\nu$  表示外购时相对于基准成本  $\nu$  的额外交易成本,并且  $\gamma > 1$ 。  $\gamma(CRE)$  表示受到中欧班列开通影响的外部交易成本。在选择自制中间产品的情况下,生产最终品企业的成本为  $\varphi\nu$ 。其中,  $\varphi$  为企业内部生产效率( $\varphi > 1$ ),其与生产成本存在线性关系代表产业链延伸到终端时,企业自制中间产品的成本将会提高,需要注意的是,本文为了便于后续分析,不额外考虑企业内部管控成本。

受到中欧班列开通影响的外部交易成本主要体现在以下几个方面。首先,中欧班列降低了企业的资产专用性水平。企业可以共享中欧班列提供的标准化运输服务、信息系统和沿线物流基础设施,减少了对专用资产的投资需求。其次,中欧班列的定期、固定班次运营模式和全程物流跟踪系统提高了供应链的稳定性和透明度,使企业能够更精确地规划销售活动,降低了销售费用率。最后,相比海运和空运,中欧班列提供了更稳定和可预测的服务(曾鑫等,2024),直接减少了因不确定性产生的额外运输费用,有效降低了企业的运输费用率。因此,中欧班列作为连接中国与欧洲的重要物流通道可以有效降低外部交易成本。

假设1:中欧班列的开通可能会降低外部交易成本,即  $\frac{\partial \gamma}{\partial CRE} < 0$ 。

## (二)利润最大化

基于式(3),假设中间品市场处于完全竞争状态,长期均衡时应满足零利润条件,因此典型的中间品  $x$  的市场出清条件为:

$$p_x s_x^{purchase} - s_x^{purchase} \nu - \gamma(CRE)\nu = 0 \quad (4)$$

因此,企业外购中间品可表示为:

$$s_x^{purchase} = \frac{\gamma(CRE)\nu}{p_x - \nu} \quad (5)$$

假设企业以利润最大化为目的选择要素投入和中间品投入组合,  $P$  为最终产品的市场价格,则企业的利润函数为:

$$\Pi = PR^\alpha S^{1-\alpha} - \int_0^B p_x s_x^{purchase} dx - \int_B^1 \varphi\nu s_x^{produce} dx - \nu r \quad (6)$$

根据利润最大化的一阶导数为0的条件,分别对利润求  $s_x^{produce}$ 、 $s_x^{purchase}$  的偏导数,可得:

$$\left( \frac{s_x^{purchase}}{s_x^{produce}} \right)^{\frac{1}{\sigma}} = \frac{p_x}{\varphi\nu} \quad (7)$$

结合式(5)整理得到:

$$s_x^{produce} = \left( \frac{p_x}{\varphi\nu} \right)^\sigma s_x^{purchase} = \left( \frac{p_x}{\varphi\nu} \right)^\sigma \frac{\gamma(CRE)\nu}{p_x - \nu} \quad (8)$$

根据式(1)生产函数性质,企业投入中间品生产的要素可表示为  $(1 - \alpha)R$ , 满足:

$$\int_0^B (s_x^{purchase} + \gamma) dx + \int_B^1 \varphi s_x^{produce} dx = (1 - \alpha)R \quad (9)$$

将  $s_x^{produce}$ 、 $s_x^{purchase}$  代入式(9),可得到均衡解:

$$s^* = \begin{cases} 0 & , R < R_1 \\ \frac{R - R_1}{R_2 - R_1} & , R_1 \leq R < R_2 \\ 1 & , R \geq R_2 \end{cases} \quad (10)$$

其中,  $s^*$  表示中间品的总购买比例,即垂直分工程度。假定生产的所有最终产品都用来消费,企业的要素投入越多,产出就越大,市场规模也越大,因此  $R$  也可用来代表市场规模。当  $R < R_1$  时,市场规模较小,企业内部生产成本低于外部购买成本,企业完全自制中间品 ( $s^* = 0$ ); 当  $R_1 \leq R < R_2$  时,随着市场规模扩大,部分中间品的外购成本开始低于自制成本,企业会根据成本比较进行部分外包,外包比例随市场规模增加而提高,这验证了分工程度受市场规模限制这一理论; 当  $R \geq R_2$  时,随着市场规模进一步扩大,外购所有中间品的边际成本已低于自制成本,企业决定完全外购中间品 ( $s^* = 1$ )。这个分段均衡解显示,随着市场规模扩大,企业为达到成本最小化的目的,通过比较内部生产和外部购买的边际成本来进行决策,企业逐步从自制转向外购,体现了规模经济对企业生产组织方式的影响(刘斌等,2016; Bernard等,2019)。

为进一步考察市场规模和交易成本对企业自制还是外购决策的影响,本文考察  $R \in [R_1, R_2]$  阶段可知,当  $R = R_1$  时,自制中间品的边际成本等于外购中间品的边际成本,此时  $R_1 = \frac{\varphi s_x^{produce}}{1 - \alpha} = \left(\frac{p_x}{\varphi \nu}\right)^\sigma \frac{\varphi}{1 - \alpha} \frac{\gamma(CRE)\nu}{p_x - \nu}$ ; 当  $R = R_2$  时,自制中间品的边际成本小于外购中间品的边际成本,此时  $R_2 = \frac{s_x^{purchase} + \gamma(CRE)}{1 - \alpha} = \frac{\gamma(CRE)p_x}{(1 - \alpha)(p_x - \nu)}$ , 对  $R_1, R_2$  求  $\gamma$  的导数发现  $\frac{\partial R_1}{\partial \gamma} = \left(\frac{p_x}{\varphi \nu}\right)^\sigma \frac{\varphi}{1 - \alpha} \frac{\nu}{p_x - \nu} > 0$ ,  $\frac{\partial R_2}{\partial \gamma} = \frac{p_x}{(1 - \alpha)(p_x - \nu)} > 0$ 。在此基础上,本文对  $s^*$  分别求市场规模  $R$  和市场交易费用  $\gamma$  的偏导,结果如式(11)和式(12)所示:

$$\frac{\partial s^*}{\partial R} = \frac{1}{R_2 - R_1} > 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial s^*}{\partial \gamma} = \frac{\partial s^*}{\partial R_1} \frac{\partial R_1}{\partial \gamma} + \frac{\partial s^*}{\partial R_2} \frac{\partial R_2}{\partial \gamma} = \frac{R - R_2}{(R_2 - R_1)^2} \frac{\partial R_1}{\partial \gamma} + \frac{R_1 - R}{(R_2 - R_1)^2} \frac{\partial R_2}{\partial \gamma} < 0 \quad (12)$$

上述式(11)和式(12)分别表明当市场规模增大、外部交易成本下降时,企业会更倾向于增加中间品采购比例,进而加深企业专业化分工水平。中欧班列作为连接中国与亚洲、欧洲的重要物流通道,带来的贸易便利化降低了共建“一带一路”国家的市场分割以此增强本地市场效应(刘斌等,2022),进而提升了企业垂直专业化。

在市场规模扩大效应方面,中欧班列的影响主要体现在出口和国际化经营两个层面。在出口方面,中欧班列降低了跨境物流成本,直接扩大了企业的潜在市场范围(施炳展,2010),这使得企业能够实现更大规模的生产,从而享受规模经济效应。随着出口规模的扩大,企业面临更激烈的

国际竞争,这激励它们更加专注于核心竞争力,将非核心业务外包给国内专业供应商,这不仅提高了企业自身的专业化程度,还带动了相关配套产业的发展,形成了更加细分和专业化的国内产业链。在国际化经营方面,中欧班列为企业提供了更便捷的途径来获取国际市场的信息和资源,通过深入了解全球产业分工趋势,企业得以扩展可用的市场空间并准确定位自身在全球价值链中的角色,据此调整在国内产业链中的定位。实质上,这种基于市场视野扩大的战略调整,推动企业积极参与国际化经营,同时加速了国内产业的专业化分工。

假设2:中欧班列的开通可能扩大市场规模,即  $\frac{\partial R}{\partial CRE} > 0$ 。

### (三)产业链关联程度

基于以上分析,本文进一步探讨中欧班列开通对产业链关联度的影响,本文借鉴 Antràs 和 Chor(2013)的研究方法,通过构建一个代表产业链关联度的公式,描述企业外购中间品比例  $s^*$  与产业链关联度  $L$  的正向相关关系,其理论基础是随着企业增加外购中间品比例,该企业与其他企业的交易和联系必然增加,从而加强了产业链关联程度。据此本文将其定义为:

$$L = f(s^*, l) \tag{13}$$

其中,产业链关联度不仅受到企业外购中间品比例的影响,还可能受到基础关联度  $l$  的影响,且  $l \geq 0$ 。基于式(13),本文对产业链关联度( $L$ )求中欧班列( $CRE$ )的导数,可得:

$$\frac{\partial L}{\partial CRE} = \frac{\partial L}{\partial s^*} \frac{\partial s^*}{\partial CRE} = \frac{\partial L}{\partial s^*} \left( \frac{\partial s^*}{\partial \gamma} \frac{\partial \gamma}{\partial CRE} + \frac{\partial s^*}{\partial R} \frac{\partial R}{\partial CRE} \right) > 0 \tag{14}$$

其中,  $\frac{\partial L}{\partial s^*} > 0$ ,因为随着企业垂直分工程度的提高,即中间品购买比例  $s^*$  的增加,企业间的交易和联系必然增多,这直接导致产业链关联度的提升。根据  $\frac{\partial s^*}{\partial \gamma} < 0$  [式(12)]、 $\frac{\partial s^*}{\partial R} > 0$  [式(11)]、 $\frac{\partial \gamma}{\partial CRE} < 0$  (假设1)和  $\frac{\partial R}{\partial CRE} > 0$  (假设2),最终得到  $\frac{\partial L}{\partial CRE} > 0$ 。

假设3:中欧班列的开通可能通过降低交易成本和扩大市场规模增加了产业链关联,即  $\frac{\partial L}{\partial CRE} > 0$ 。

## 三、研究设计

### (一)数据来源与处理

本文主要使用微观企业数据,以2009—2021年中国A股上市公司为样本,并进行了以下处理:剔除所有ST、\*ST、PT、\*PT企业数据;剔除金融行业数据;剔除关键变量缺失数据;为避免极端值的影响,对所有连续型变量在1%的水平上进行缩尾处理。企业层面数据来自国泰安数据库(CSMAR)、中国研究数据服务平台(CNRDS),城市层面数据来自《中国城市统计年鉴》。

### (二)模型设定

本文采用双重差分(Difference in Difference, DID)方法检验中欧班列开通对产业链关联的影响,基本回归模型设定如下:

$$Linkage_{i,c,p,t} = \alpha_1 + \beta_1 CRE_{i,c,p,t} + \gamma_1 Controls_{i\_first} \times year + S_c \times f(t) + D_i + D_t + D_{p,t} + \varepsilon_{i,c,p,t} \quad (15)$$

其中,  $i, c, p, t$  分别代表企业、城市、省份以及年份;  $Linkage_{i,c,p,t}$  为本文的被解释变量企业产业链关联;  $CRE_{i,c,p,t}$  为核心解释变量, 代表企业  $i$  所在省份  $p$  内的城市  $c$  在  $t$  年是否开通中欧班列, 未开通取 0, 开通则取 1。  $\beta_1$  为中欧班列开通的企业产业链关联提升效应, 度量的是开通中欧班列城市在开通前后相对于未开通中欧班列城市的企业产业链关联变化差异。除了受到中欧班列开通带来的异质性政策冲击外, 本文估计偏误可能来自一些企业初始特征的潜在影响, 为此本文对可能产生影响的企业层面控制变量期初值与年份的交互进行控制, 在式 (15) 中表示为  $Controls_{i\_first} \times year$ , 以较好地避免 Bad Control 问题 (Angrist 和 Pischke, 2008; 周茂等, 2019)。  $S_c$  为开通中欧班列城市的一系列选择标准变量, 具体包括是不是物流节点、是不是沿边口岸城市、是不是港口城市、是不是铁路枢纽城市、人均公路长度和平均坡度。  $f(t)$  为时间趋势。  $S_c \times f(t)$  用以控制城市开通班列标准随时间变化的差异。模型同时控制了个体固定效应 ( $D_i$ )、年份固定效应 ( $D_t$ ) 以及省份  $\times$  年份固定效应 ( $D_{p,t}$ ),  $\varepsilon_{i,c,p,t}$  为误差项。另外, 由于核心解释变量中欧班列的开通是在城市和年份层面上发生变化, 本文在城市-年份上对标准误进行聚类 (Brandt 等, 2017)。

本文采用江艇 (2022) 中介效应检验的方法, 利用中介效应模型进行回归分析, 据此构建模型 (16):

$$Med_{i,c,p,t} = \alpha_2 + \beta_2 CRE_{i,c,p,t} + \gamma_2 Controls_{i\_first} \times year + S_c \times f(t) + D_i + D_t + D_{p,t} + \varepsilon_{i,c,p,t} \quad (16)$$

其中,  $Med_{i,c,p,t}$  表示中介变量,  $\beta_2$  表示中欧班列开通对各中介变量的影响效果, 其余设定与模型 (15) 基本一致。

### (三) 变量设定

#### 1. 被解释变量: 企业产业链关联 ( $Linkage_{i,c,p,t}$ )

关于企业产业链关联的测度, 考虑到产业链关联涉及产业和企业两个层面, 本文借鉴张虎等 (2023) 的方法, 采用反映了行业层面的产业链长度的生产阶段数指标 (生产阶段数长表示产业链涉及的生产阶段更多) 以及反映企业在产业链某环节上的专业化程度的企业专业化分工指标 (企业专业化分工程度高表示企业更加专注于特定的生产任务), 将上述两个变量之积作为企业产业链关联的代理变量以捕捉产业链上下游行业、大中小企业的纵向关联关系。其计算公式如下:

$$Linkage_{i,c,p,t} = PSL_{j,c,p,t} \times VSI_{i,c,p,t} \quad (17)$$

其中,  $Linkage_{i,c,p,t}$  代表企业的产业链关联程度,  $PSL_{j,c,p,t}$ 、 $VSI_{i,c,p,t}$  分别为生产分割长度和企业专业化分工程度。该值越大表明在一个具有较多生产阶段的产业链中, 参与其中的企业呈现出高度专业化的特征, 这意味着产业链上不同专业化阶段的企业之间的关联更为紧密, 企业间的相互依存度更高。

#### 2. 核心解释变量: 中欧班列 ( $CRE_{i,c,p,t}$ )

参考周学仁和张越 (2021) 的做法, 本文手动收集了所有已开通中欧班列的地区及其对应的开通时间。考虑到中欧班列开通月份的差异, 本文根据实际开通时间进行如下设定, 若  $c$  城市在  $t$  年份的 6 月及之前开通了中欧班列, 那么在当年就赋值为 1; 若在当年 6 月之后, 则从下一年开始赋值为 1。

### 3. 控制变量

为剔除干扰,本文参考袁淳等(2021)、张虎等(2023)的研究,选取一系列控制变量。企业一般特征变量分别为:企业资产规模,以年总资产的对数表示;资产负债率,以年末总负债与年末总资产之比表示;净资产收益率,以净利润与股东权益平均余额之比表示;托宾Q值,采用流通股市值与非流通股市值股份数之和与每股净资产之积,再加上负债账面值与总资产之比表示;企业年龄,以公司成立年限加1的对数值表示。企业治理特征变量分别为董事会人数和股权制衡度(第二至五位大股东持股比例之和除以第一大股东持股比例)。此外,本文控制期初控制变量与年份的交互以排除中欧班列开通导致企业特征变化而产生的Bad Control问题(周茂等,2019; Angrist和Pischke,2008)。<sup>①</sup>

## 四、实证结果分析

### (一) 基准回归结果

表1报告了中欧班列开通对企业产业链关联的基准回归结果,其中,本文采用递进式的回归策略,第(1)列控制了选择标准与时间的交互项、企业固定效应和年份固定效应,第(2)、(3)列进一步控制了省份发展趋势、控制变量。可以看出,所有回归系数均为正且在1%的水平下显著,这说明相较于未处于开通中欧班列地区的企业,中欧班列的开通能显著促进注册地开通中欧班列的企业产业链关联提升。第(3)列估计值的系数表明,在其他条件相同的情况下,相对于位于中欧班列未开通地区的企业,位于中欧班列开通地区的企业在中欧班列开通后,企业产业链关联每年约得到0.048的提升。从经济显著性来看,<sup>②</sup>中欧班列开通后,企业产业链关联平均上升2.15%,验证了假设3。

表1 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)
	企业产业链关联		
中欧班列开通	0.047*** (0.016)	0.050*** (0.017)	0.048*** (0.017)
控制变量			控制
省份发展趋势		控制	控制
选择标准×时间趋势	控制	控制	控制
企业、年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	21748	21748	21748
调整后的R <sup>2</sup>	0.735	0.735	0.737

注:括号内为在城市-年份层面聚类估计的稳健标准误,\*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平下显著。下同。

### (二) 机制检验

为进一步检验外部交易成本降低和市场规模扩大是中欧班列开通促进企业产业链关联的关键中间机制,现对这两个机制进行如下检验和分析。

<sup>①</sup> 限于篇幅,主要变量描述性统计结果见线上附录。

<sup>②</sup> 经济显著性为核心解释变量的回归系数与被解释变量平均值之比。

### 1. 外部交易成本机制

前文分析指出,中欧班列开通对产业链关联的影响通过降低其面临的外部交易成本,促使企业更倾向于进行外购决策,从而积极融入市场参与产业链分工。为验证这一假设,本文从两方面选取指标度量外部交易成本。一方面,资产专用性往往与各种形式的外部交易成本相关联,这会直接影响到企业对组织边界和交易方式的选择决策。本文参考袁淳等(2021),从无形资产比例和有形资产比例的角度对其进行考量,结果如表2第(1)、(2)列所示,中欧班列能够显著降低企业的资产专用性水平。这是因为中欧班列提供的稳定物流服务不仅减少了企业在专有供应链管理系统等无形资产上的投资需求,而且共享物流资源的可用性增加会减少企业对专用物流资产的依赖,从而减少外部交易成本。

另一方面,外部交易成本可分为显性成本和隐性成本,限于数据可得性,本文选取销售费用率和物流运输费用率作为显性外部交易成本的代理变量。中欧班列提供了更稳定、高效的物流服务,在缩短运输时间,减少因物流问题导致的客户投诉和额外沟通成本方面表现优异;同时中欧班列提供了更经济的运输方式可直接降低企业的运输成本。通过表2第(3)、(4)列的结果可以发现,中欧班列能够降低开通地所在企业的销售费用率和物流运输费用率,说明企业在销售和运输两个环节都实现了外部交易成本的降低,证实了中欧班列在降低企业显性外部交易成本方面的积极作用,这与假设1的预期结果一致。

表2 机制检验——外部交易成本

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	企业产业链关联			
	资产专用性		销售费用率	物流费用率
中欧班列开通	-0.002** (0.001)	-0.002* (0.001)	-0.003** (0.001)	-5.848** (2.931)
控制变量	控制	控制	控制	控制
省份发展趋势	控制	控制	控制	控制
选择标准 × 时间趋势	控制	控制	控制	控制
企业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	21748	21748	21748	11062
调整后的 R <sup>2</sup>	0.735	0.454	0.866	0.771

注:第(1)列的资产专用性采用无形资产占企业总资产的比例,第(2)列的资产专用性采用购建减处置的差额占企业总资产的比例;第(4)列的物流费用率为销售费用中的物流费用与企业营业收入之比。

### 2. 市场规模机制

在前文的分析中,本文探讨了中欧班列开通如何扩大企业的市场规模,进而影响企业的组织边界和外购决策,从而增加产业链关联程度。其中,出口和国际化经营是企业扩大市场规模的重要方式(朱希伟等,2005)。基于这一观点,本文从出口和国际化经营两个维度检验中欧班列、市场规模和企业垂直分工的内在联系。

在城市层面上,本文采用按年均汇率折算的不变价出口额的对数和对外开放程度来衡量国际市场规模的增量情况。估计结果列于表3第(1)、(2)列,与未开通中欧班列的城市相比,开通中欧班列的城市出口额显著提升,开通城市的出口额增加了59.4%。这一结果表明中欧班列开通显著

扩大了城市的对外贸易规模,也间接反映了企业可获得的国外市场规模扩大。此外,本文还采用实际利用外资水平作为衡量国际化经营和市场扩大效应的指标进行稳健性检验。结果列于表3第(3)列,中欧班列开通使当地实际利用外资水平提高了48.4%。这一显著增长不仅反映了地区市场吸引力提升,也间接说明国际投资者对该地区市场潜力的认可,支持了市场规模扩大的推断。在企业层面上,由于海关进出口数据未能覆盖本文的时间范围,采用企业海外经营收入作为出口规模和国际化经营程度的代理变量。估计结果列于表3第(4)列,与位于中欧班列未开通地区的企业相比,位于中欧班列开通地区的企业在班列开通后,海外经营收入平均每年增加了26.1%。这一显著增长直接反映了企业在国际市场上的扩张,有力证明了假设2,即中欧班列促进了企业市场规模的扩大。

表3 机制检验——市场规模

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	企业产业链关联			
	出口额的对数	对外开放程度	实际利用外资的对数	海外经营收入的对数
中欧班列开通	0.594*** (0.078)	0.081*** (0.016)	0.484*** (0.081)	0.261** (0.130)
控制变量	控制	控制	控制	控制
省份发展趋势				控制
选择标准×时间趋势	控制	控制	控制	控制
企业固定效应				控制
省份固定效应	控制	控制	控制	
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	2598	2598	2462	21662
调整后的R <sup>2</sup>	0.787	0.598	0.687	0.836

注:城市数据均来源于历年《中国城市统计年鉴》。控制变量是一般城市特征变量,具体为:人口密度,以每平方公里人口数衡量;产业结构,以第三产业与第二产业人数比衡量;金融发展水平,以金融机构存贷款余额衡量;政府支持水平,以政府预算支出占GDP比重衡量;城市化水平,以市辖区面积与全市面积比值衡量。

### (三)异质性分析

为讨论中欧班列在不同外部情境下对企业产业链关联的影响差异,本文从区域特征和企业特征两个维度进行分组回归。

#### 1. 区域层面的异质性

(1)地理位置异质性。为比较中欧班列对港口城市和非港口城市的企业产业链关联的影响差异,本文依据《中欧班列建设发展规划(2016—2020年)》对沿海重要港口节点的设置,将样本划分为港口所在省份和非港口省份,结果列于表4第(1)、(2)列,验证了尽管中欧班列在港口省份表现出更强的企业产业链关联促进效应,但班列开通对非港口省份企业的产业链关联度增强效应同样不容忽视。

(2)市场化程度的异质性。市场化程度可以用来反映外部交易成本,市场化程度较高的地区,企业外部交易成本往往较低。本文采用地级市市场化指数(指数越大市场化程度越高),并按照

2010年样本二分位数将地区划分为高市场化地区(赋值为1)和低市场化地区(赋值为0)。所得结果见表4第(3)、(4)列,其中低市场化地区的系数显著,表明企业所处地区市场化水平越低,中欧班列对推动产业链关联的作用效果就越明显,进一步从地区层面证实了外部交易成本在中欧班列影响企业产业链关联中的作用。

表4 异质性检验1

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	企业产业链关联					
	沿海港口所在省份		市场化程度		高科技企业	
	是	否	高	低	是	否
中欧班列开通	0.078*** (0.027)	0.060** (0.024)	0.010 (0.023)	0.082*** (0.025)	0.072*** (0.021)	0.055** (0.024)
省份发展趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
选择标准×时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	10816	10932	10111	11637	14210	7538
调整后的R <sup>2</sup>	0.736	0.733	0.738	0.738	0.742	0.749
经验p值	0.061*		0.027**		0.000***	

注:港口所在省份依据《中欧班列建设发展规划(2016—2020年)》对港口节点城市的划分,港口所在省份包括辽宁省、天津市、山东省、江苏省、浙江省、福建省、广东省和广西壮族自治区。高科技企业的划分借鉴彭红星和毛新述(2017)的做法,将属于C25~C29、C31~C32、C34~C41、I63~I65和M73行业代码的企业认定为高科技企业。经验p值为检验两组样本回归结果中欧班列开通的回归系数是否存在显著差异的p值,使用Chow检验进行组间异质性识别。下同。

## 2. 企业层面的异质性

(1)企业行业属性的异质性。中欧班列的出口产品种类繁多,其中既包括产生更大生产率溢出效应的高附加值、高科技产品(钟诗韵等,2022),也包括以劳动密集型为代表的非高科技产品。产品属性的差别可能导致不同行业的企业从中欧班列开通中获得的收益存在显著差异。因此,本文将企业所属行业划分为高科技企业和非高科技企业。结果如表4第(5)、(6)列所示,中欧班列对高科技企业和非高科技企业的产业链关联均具有显著正向影响,高科技企业对此的反应可能更加敏感。

(2)企业产权性质的异质性。中欧班列是受到国家政策支持의跨境铁路运输,产权性质不同的企业在政策敏感度及享受政策的支持方面可能存在差异。基于此,本文根据上市企业实际控制人的性质,将企业划分为“国有企业”和“非国有企业”进行检验。回归结果如表5第(1)、(2)列所示,可以看到核心解释变量的系数在国有企业组和非国有企业组均显著为正,但国有企业对中欧班列开通的响应更强,表现出更显著的产业链关联增强效应。

(3)企业规模的异质性。为验证中欧班列开通对不同规模企业的产业链关联程度的差异,本文基于《统计上大中小微型企业划分办法(2017)》对企业规模进行划分,并将大型和中型企业归类为大规模企业,小型和微型企业归类为小规模企业(胡海峰等,2022)。回归结果如表5第(3)、(4)列所示,虽然两类企业都表现出产业链关联增强效应,但大规模企业的反应更为强烈。

(4)企业是否已有海外营业收入的异质性。中欧班列是否对已有出口业务的企业产业链关联具有更强的提升效应值得探讨,为此本文对是否在2011年之前已有海外经营的企业进行分组回

归分析,表5第(5)、(6)列表明,在2011年之前已有海外经营的企业尚不显著,在2011年之前没有海外经营的企业在1%的统计水平下显著。这说明,对于2011年之前没有海外出口的企业,中欧班列开通后带来的产业链关联提升效应更为显著,这也进一步佐证了市场规模扩大在中欧班列促进企业产业链关联过程中的重要作用。

表5 异质性检验2

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	企业产业链关联					
	是否国有		大规模企业		2011年之前是否有海外出口	
	是	否	是	否	是	否
中欧班列开通	0.074*** (0.026)	0.039* (0.022)	0.091** (0.045)	0.060*** (0.019)	0.032 (0.022)	0.084*** (0.023)
省份发展趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
选择标准 × 时间趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	7258	14490	5622	16126	10003	11745
调整后的R <sup>2</sup>	0.736	0.750	0.790	0.746	0.718	0.743
经验p值	0.000***		0.000***		0.003***	

## 五、稳健性检验

### (一)平行趋势检验

为验证双重差分方法的平行趋势假设,本文采用事件分析法检验中欧班列开通前后企业产业链关联的变化趋势。线上附录附图1展示了平行趋势检验的结果,从事前结果来看,处理组和对照组在开通中欧班列前的企业产业链关联程度变化趋势不存在显著差异,平行性趋势估计结果证明双重差分方法的前提假设成立。进一步分析中欧班列开通后的动态效应发现,虽然开通后的前两期效应并不显著,但从第3期开始,企业产业链关联的增强效应显著为正并逐渐递增。长期来看,中欧班列对企业产业链关联的影响作用呈现逐渐增强的趋势,与基准回归结果捕捉的长期平均效应一致。

### (二)安慰剂检验

本文通过构建“伪政策虚拟变量”进行安慰剂检验,以排除不可观测的随时间变化的个体特征的影响。参考Raj等(2009)的方法,随机抽样500次生成伪变量并重新回归。结果展示于线上附录附图2,其中回归系数的均值接近0,远小于基准估计值(0.048),且系数呈正态分布,大多数p值大于0.10,表明伪变量的估计结果不显著。这符合安慰剂检验的预期,说明不可观测因素对主回归结果影响有限,进一步支持了基准回归的可靠性。

### (三)异质性处理效应诊断及检验

在多点DID分析中,传统双向固定效应(Two-Way Fixed Effects, TWFE)可能因异质性处理效应而产生偏误。为此,本文采用Bacon分解(Goodman-Bacon, 2021)检验估计量的可靠性。分解结果展示于线上附录附图3,其中78.9%的权重来自“好处理组”(以未处理组为对照),而可能产生高估的“坏处理组”(以已处理组为对照)仅占10.9%,这表明基准估计偏误较小。此外,参考

Callaway 和 Sant'Anna(2021)的方法,剔除渐进 DID 中晚处理组与早处理组的错误比较后,结果展示于线上附录附表 5 的第(5)列,重新计算的组别时间平均处理效应(Average Treatment Effect on the Treated, ATT)仍显著为正,进一步验证中欧班列开通对企业产业链关联的正向影响。

#### (四)内生性处理

本文通过三种方法缓解中欧班列开通与企业产业链关联研究中可能存在的内生性问题。第一,采用滞后期重新回归缓解反向因果问题。中欧班列开通可能与当期的产业链关联存在同期性导致反向因果产生,因此本文首先将核心解释变量分别滞后一期、滞后两期重新进行回归。第二,采用双重差分倾向得分匹配方法(Propensity Score Matching-Difference in Differences, PSM-DID)处理政策的非随机性。在控制多项企业特征的基础上,建立地区是否开通中欧班列的多时点双重差分模型,并通过最近邻 1:3 无放回抽样的最近距离匹配方式对城市进行混合匹配。第三,使用工具变量法处理潜在遗漏变量和反向因果问题。本文分别选取古代陆上“丝绸之路”途经省份和古代海上“丝绸之路”途经省份作为工具变量。以上结果均显示本文结论稳健,内生性处理的具体说明和估计结果参见线上附录。

#### (五)稳健性检验<sup>①</sup>

##### 1. 排除其他政策干扰

本文的样本期为 2009—2021 年,虽然排除了 2008 年金融危机的干扰,但其中还存在其他影响企业产业链关联的事件,从而导致本文结果产生偏误。本文考虑到高铁开通、“宽带中国”战略实施、供应链创新与应用试点可能会对企业产业链关联产生影响,因此,在分别控制相关政策后,中欧班列开通的变量系数大小与显著性基本不变,表明上述政策对主要结论无明显影响。

##### 2. 替换主要变量测度及其他稳健性检验

为缓解变量测度偏误产生的影响,本文首先通过替换核心解释变量和被解释变量重新回归。具体来说即采用价值增值法测算的企业专业化水平替换解释变量回归;采用常态化运行中欧班列的地级市作为处理组重新构造被解释变量。此外,本文还通过剔除政策实施当年、控制行业×年份固定效应的方法重新回归,以上稳健性检验估计结果与基准回归基本一致,反映了中欧班列的企业产业链关联提升作用的稳健性。

##### 3. 考虑城市间中欧班列开通干扰与空间溢出效应的影响

为排除选择干扰和溢出效应对本文研究结论的干扰,本文借鉴周学仁和张越(2021)的做法,分别采用剔除距开通城市 50km 内未开通城市样本、控制 50km 内是否有开通城市与时间固定效应的交互项、以“接近开通城市指数”重新赋值中欧班列开通变量、控制隔壁城市是否开通、控制隔壁城市是否开通与年份的交互五种方法对基准模型重新估计。结果显示,在考虑这些因素后,中欧班列开通的企业产业链关联提升效应仍然稳健。

## 六、进一步分析

前文利用多时点双重差分法系统分析了中欧班列对企业产业链关联的影响,验证了中欧班列通过降低交易成本和扩大市场规模进而增强企业产业链关联的积极作用,作为重要的跨境运输方式,中欧班列对产业链供应链韧性的影响机制及效果仍需更充分的经验证据支持。已有研究表明,产业链供应链韧性可定义为在遭遇外部环境冲击时,企业能够维持稳定生产经营,保持产业链

<sup>①</sup> 限于篇幅,上述稳健性检验的详细过程与结果见线上附录。

供应链稳定,预防其断裂并在遭受冲击后能迅速调整适应并恢复运行状态,甚至将危机转化为价值链升级机遇的能力。这离不开强健的市场主体和稳固的供应链关联关系,产业链供应链的韧性正是通过主体韧性和结构韧性得以体现。

主体韧性反映了企业等市场参与者抵御外部风险的能力。中欧班列提供的固定多样化供应链运输方式,为企业创造了更加可预测的外部环境,使企业能够更准确、灵活地规划产业链供应链的生产和物流活动。这种可靠且可预测的运输服务显著增强了企业在不确定环境中快速反应的能力,使其能够及时调整策略,避免额外成本和延误风险。基于这一理论分析,本文选择企业风险承担能力作为主体韧性的代理变量,风险承担能力强的企业不仅自身具有更强的韧性,还能提升所在产业链的整体韧性(李文贵、余明桂,2012)。本文采用调整后的ROA标准差和极差来量化企业风险承担能力,所得结果展现在表6第(1)、(2)列,这证实了中欧班列的开通显著提升了企业的风险承担能力,即增强了企业的主体韧性。

结构韧性则体现在产业链各环节之间关系的稳定性和适应性。中欧班列作为海运和空运之外的第三种国际物流选择,不仅降低了企业对单一运输模式的依赖,减少了整体供应链中断风险,而且其更具成本效益的物流服务使企业能够向外建立更多联系,进而拥有应对外部冲击的灵活性。基于这一机制,本文将产业链关联度和供应链中断风险(江伟等,2024)两个指标结合起来共同表征结构韧性,刻画产业链在外部扰动下维持功能和恢复能力的结构特性。表6第(3)、(4)列显示,中欧班列开通不仅显著增加了产业链关联度,还明显减少了供应链中断风险,从而综合增强了企业的结构韧性。

此外,为全面评估中欧班列对产业链供应链韧性的影响,本文进一步采用两个综合指标进行检验。第一个指标是基于抵抗力和恢复力角度构建的综合指数(张树山、谷城,2024);第二个指标是测算得到的包含抵抗能力、恢复能力和创造能力三个维度指标体系的指数(王煜昊等,2024)。表6第(5)~(7)列的结果进一步证实了中欧班列开通能够显著提升产业链供应链韧性水平。

表6 进一步分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	主体韧性		结构韧性		综合指标1		综合指标2
	风险承担		供应链中断风险		熵值法	变异系数	
中欧班列开通	0.002** (0.001)	0.005** (0.002)	-0.000* (0.000)	-0.001** (0.000)	0.006** (0.003)	0.006** (0.002)	0.001*** (0.000)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份发展趋势	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
选择标准 × 年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	21492	21492	21743	21743	17637	17637	21748
调整后的R <sup>2</sup>	0.311	0.314	0.734	0.763	0.732	0.735	0.721

## 七、结论与建议

### (一)研究结论

通过运用2009—2021年上市公司面板数据,本文从微观视角利用多时点DID模型系统考察了

中欧班列开通对企业产业链关联的影响及作用机制,主要结论如下。第一,相较于未处于开通中欧班列地区的企业,中欧班列的开通能显著促进注册地企业产业链关联提升;在经过平行趋势检验、安慰剂检验、异质性处理效应检验、内生性处理以及排除其他干扰性政策、更换被解释变量等稳健性检验后,本文结论依然成立。第二,本文分别从外部交易成本和市场规模两个视角分析了中欧班列提升企业产业链关联的作用机制,研究发现,中欧班列开通可以通过降低外部交易成本和扩大市场规模来增强我国企业的产业链关联程度。第三,异质性分析表明,处于沿海港口省份、低市场化区域的企业,以及高科技企业、国有企业、大规模企业、2011年之前未有海外营业收入的企业,中欧班列开通的产业链关联效应更加明显。第四,在进一步分析中,本文发现中欧班列开通还能显著提升产业链供应链的主体韧性和结构韧性。

## (二)政策建议

结合前文研究,本文提出以下政策建议。第一,科学规划和推广中欧班列,构建更高水平的对外开放新格局。为充分发挥中欧班列促进企业产业链关联的作用,需要依据货源集散点和铁路枢纽情况,并根据各城市实际需求和辐射范围,科学规划中欧班列的开通城市和开通线路,促进对外开放向更深层次、更广领域发展。第二,持续完善外部交易成本降低机制和市场规模扩大机制。一方面,根据运营阶段调整政府补贴强度、优化补贴方式,在遵循市场规则的情况下适度向中欧班列运营企业倾斜,降低它们的物流成本;完善贸易政策和境外投资管理制度,通过简化手续、提高通关效率等方式,降低企业在对外贸易和投资过程中的交易成本。另一方面,完善跨境基础设施网络建设规划。交通运输部应与共建“一带一路”国家协调,共同制定中长期基础设施互联互通规划,重点推进铁路、公路、航空等多式联运体系建设,优先建设关键节点的多式联运枢纽,从而扩大中欧班列的辐射范围;同时设立专项资金,为中小企业提供信息咨询、市场开拓、贸易便利化等服务的支持,以便更好地利用中欧班列优势,加速融入全球市场。第三,注重提升主体韧性和结构韧性,打造完整且具有韧性的产业链供应链。在主体韧性方面,应制定激励政策引导企业充分利用中欧班列提供的可靠且可预测的运输服务,建立风险预警机制以提升企业应对外部不确定性的能力。在结构韧性方面,应通过政策引导和资金支持帮助企业借助中欧班列优势构建跨区域、多节点的供应链网络,以及发展备选供应商体系和多市场战略降低单一依赖风险,为产业链供应链安全稳定提供保障。

## 参考文献:

1. 胡海峰、肖肖、窦斌:《数字化在危机期间的价值:来自企业韧性的证据》,《财贸经济》2022年第7期。
2. 江艇:《因果推断经验研究中的中介效应与调节效应》,《中国工业经济》2022年第5期。
3. 江伟、王楠、曹少鹏:《供应链中断风险的度量与应用:基于词嵌入模型的分析》,《南开管理评论》2025年第4期。
4. 江英、隋广军、杨永聪:《自贸试验区建设助推产业链供应链韧性提升的机理及路径——以粤港澳大湾区为例》,《国际贸易》2023年第6期。
5. 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年第3期。
6. 李嘉楠、孙浦阳、唐爱迪:《贸易成本、市场整合与生产专业化——基于商品微观价格数据的验证》,《管理世界》2019年第8期。
7. 李胜会、戎芳毅:《知识产权治理如何提升产业链韧性?——基于国家知识产权示范城市政策的实证检验》,《暨南学报(哲学社会科学版)》2022年第5期。
8. 李文贵、余明桂:《所有权性质、市场化进程与企业风险承担》,《中国工业经济》2012年第12期。
9. 刘斌、李秋静、李川川:《跨境铁路运输是否加快了我国向西开放?——基于城市—产品层面的经验证据》,《管理世界》2022

年第8期。

10. 刘斌、魏倩、吕越等:《制造业服务化与价值链升级》,《经济研究》2016年第3期。
11. 卢福财、钟诗韵:《数字产业集群发展水平评价及其时空演变》,《经济地理》2024年第6期。
12. 彭红星、毛新述:《政府创新补贴、公司高管背景与研发投入——来自我国高科技行业的经验证据》,《财贸经济》2017年第3期。
13. 施炳展:《中国出口增长的三元边际》,《经济学(季刊)》2010年第4期。
14. 孙林、陈霜:《中欧班列开通、贸易网络效应与中国企业出口韧性》,《国际贸易问题》2023年第10期。
15. 陶锋、王欣然、徐扬等:《数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率》,《中国工业经济》2023年第5期。
16. 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年第10期。
17. 王煜昊、马野青、承鹏飞:《跨境电商赋能企业供应链韧性提升:来自中国上市公司的微观证据》,《世界经济研究》2024年第6期。
18. 袁淳、肖土盛、耿春晓等:《数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化》,《中国工业经济》2021年第9期。
19. 曾鑫、黄炜、何凡:《跨境运输的稳就业效应——来自中国上市企业的证据》,《世界经济文汇》2024年第3期。
20. 张虎、高子桓、韩爱华:《企业数字化转型赋能产业链关联:理论与经验证据》,《数量经济技术经济研究》2023年第5期。
21. 张虎、张毅:《数字经济如何影响中国产业链现代化:理论依据与经验事实》,《经济管理》2023年第7期。
22. 张树山、谷城:《供应链数字化与供应链韧性》,《财经研究》2024年第7期。
23. 张树山、谷城、张佩雯、董旭达:《智慧物流赋能供应链韧性提升:理论与经验证据》,《中国软科学》2023年第11期。
24. 赵红军、张军、高恒宇等:《中欧班列、运输通达性与国内国际双循环——来自中欧班列开通的准自然实验证据》,《南开经济研究》2022年第9期。
25. 中国社会科学院工业经济研究所课题组:《工业稳增长:国际经验、现实挑战与政策导向》,《中国工业经济》2022年第2期。
26. 钟诗韵、徐晔、谭利:《双轮创新驱动对我国产业结构升级的影响》,《管理学刊》2022年第1期。
27. 周茂、李雨浓、姚星等:《人力资本扩张与中国城市制造业出口升级:来自高校扩招的证据》,《管理世界》2019年第5期。
28. 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年第4期。
29. 朱希伟、金祥荣、罗德明:《国内市场分割与中国的出口贸易扩张》,《经济研究》2005年第12期。
30. Acemoglu, D., & Restrepo, P., The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment. *American Economic Review*, Vol.108, No.6, 2018, pp.1488-1542.
31. Angrist, J. D., & Pischke, J. S., *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. New Jersey: Princeton University Press, 2008.
32. Antràs, P., & Chor, D., Organizing the Global Value Chain. *Econometrica*, Vol.81, No.6, 2013, pp.2127-2204.
33. Bernard, A. B., Moxnes, A., & Saito, Y. U., Production Networks, Geography, and Firm Performance. *American Economic Review*, Vol.109, No.8, 2019, pp.2407-2440.
34. Brandt, L., Biesebroeck, J. V., Wang, L., & et al., WTO Accession and Performance of Chinese Manufacturing Firms. *American Economic Review*, Vol.107, No.9, 2017, pp.2784-2820.
35. Callaway, B., & Sant'Anna, P. C., Difference-in-Differences with Multiple Time Periods. *Journal of Econometrics*, Vol.225, No.2, 2021, pp.200-230.
36. Goodman-Bacon, A., Difference-in-Differences with Variation in Treatment Timing. *Journal of Econometrics*, Vol.225, No.2, 2021, pp.254-277.
37. Raj, C., Looney, A., & Kroft, K., Salience and Taxation: Theory and Evidence. *American Economic Review*, Vol.99, No.4, 2009, pp.1145-1177.
38. Williamson, O. E., The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*, Vol.87, No.3, 1981, pp.548-577.

## Can Cross-Border Transportation Strengthen Industrial Chain Linkage for Corporations: Evidence from the Quasi-Natural Experiment of the Launch of CR Express

LU Fucui, ZHONG Shiyun, ZENG Xin & XU Yuanbin

(School of Digital Economics, Jiangxi University of Finance and Economics, 330013)

**Summary:** The economic effects of international infrastructure have garnered significant academic attention. Among these, the China-Europe Railway Express (CR Express), as a transcontinental rail network spanning Eurasian, plays a crucial role in reshaping trade dynamics by creating new international transportation corridors in Central Asia, building platforms for economic cooperation, and ensuring the stability of international supply chains. While existing literature has extensively examined CR Express's operational outcomes, no study has investigated its impact on enterprises' industrial chain linkage or elucidated the mechanisms through which cross-border transportation infrastructure affects supply chains. Transportation infrastructure, as a crucial nexus between production and consumption, is deeply embedded in all aspects of industrial supply chains. The emergence of new cross-border transportation modes, such as the CR Express, reshapes cooperation, division of labor, and resource allocation patterns among supply chain enterprises.

This paper employs the CR Express as a “quasi-natural experiment”, matching data from cities where the CR Express was launched between 2009 and 2021 with Chinese A-share listed companies using a multi-point difference-in-differences model. Our empirical research finds that the CR Express significantly strengthens enterprises' industrial chain linkage by reducing external transaction costs and expanding the market scale. Heterogeneity tests further demonstrate that the strengthening effect is more pronounced for enterprises in coastal provinces and less marketized areas, high-tech enterprises, state-owned enterprises, small-scale enterprises, and those without overseas operations. Further analysis reveals that the CR Express also enhances industrial supply chain resilience.

This paper contributes in three ways. First, it enriches existing literature on the CR Express by examining its impact on industrial chain linkage from a micro perspective. Second, it identifies new mechanisms for strengthening industrial chain linkage through cross-border transportation. Third, it provides important policy insights for building stable industrial supply chains amid rising anti-globalization pressures.

Our findings yield three key insights. First, policymakers should account for the CR Express's enhancing effect on industrial chain linkage when planning routes and selecting node cities. Second, optimizing subsidy mechanisms, simplifying trade processes, and improving cross-border infrastructure networks can better leverage CR Express's benefits for enterprises. Finally, the highly reliable transportation service provides conditions for enterprises to optimize supply chains, increase connectivity with suppliers and customers, reduce reliance on single markets, and strengthen resilience against external risks.

**Keywords:** China-Europe Railway Express, Enterprises' Industrial Chain Linkage, External Transaction Costs

**JEL:** H54, F14, H32

责任编辑:原 宏