

中欧班列助推湖南经济高质量发展的实证研究

汪创新

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2026年3月2日; 录用日期: 2026年3月21日; 发布日期: 2026年4月7日

摘要

中欧班列自2014年10月开行以来累计发运6247列, 拥有12条稳定运行线路, 足迹遍布亚欧近30个国家100个城市。吸引了更多外向型企业落户湖南, 推动本地优势产业扩大出口规模。本文选取2013~2023年湖南13个城市的面板数据作为样本, 将中欧班列开通作为一项准自然实验, 借助多期双重差分模型, 实证探究中欧班列开通对湖南经济高质量发展的推动效应。研究结果显示, 中欧班列开通对湖南经济高质量发展具有显著的正向影响; 进一步的机制检验证实, 创新驱动是中欧班列作用于湖南经济高质量发展的关键传导路径。基于此, 本文最终提出了相应结论以及对应的政策建议。

关键词

中欧班列, 经济高质量发展, 创新驱动, 多期双重差分

An Empirical Study on the Promotion of High-Quality Economic Development in Hunan by the China-Europe Railway Express

Chuangxin Wang

School of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: March 2, 2026; accepted: March 21, 2026; published: April 7, 2026

Abstract

Since its launch in October 2014, the China-Europe Railway Express has operated a total of 6,247 trips, with 12 stable routes covering nearly 30 countries and 100 cities in Asia and Europe. It has attracted more export-oriented enterprises to settle in Hunan and promoted the expansion of

export scale for Hunan's advantageous local industries. This paper takes the panel data of 13 cities in Hunan from 2013 to 2023 as a sample, regards the opening of the China-Europe Railway Express as a quasi-natural experiment, and uses a multi-period difference-in-differences model to empirically explore the driving effect of the China-Europe Railway Express on Hunan's high-quality economic development. The results show that the opening of the China-Europe Railway Express has a significant positive impact on Hunan's high-quality economic development. Further mechanism verification confirms that innovation-driven development is the key transmission path through which the China-Europe Railway Express acts on Hunan's high-quality economic development. Based on this, this paper finally puts forward corresponding conclusions and policy recommendations to the Hans standard, which illustrates all the formats.

Keywords

China-Europe Railway Express, High-Quality Economic Development, Innovation-Driven, Multi-Period Difference-in-Differences

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球化格局深度调整与国内“双循环”新发展格局加速构建的背景下，内陆省份如何突破“不靠海、不沿边”的地理桎梏，找到开放型经济与高质量发展的契合点，成为区域经济转型的核心命题。

湖南作为中部地区的制造业强省与经济枢纽，中欧班列不仅重塑了湖南的跨境物流格局，更在降低企业成本、带动产业升级、促进贸易双向流通、激活创新动能等方面产生深远影响，2024年湖南对欧出口额达980亿元，较班列开通前增长3.5倍；工程机械产业集群产值突破2600亿元，高技术产业产值占比提升至28%，班列已成为推动湖南经济向“质效并重”转型的关键引擎。在全球化深度演进与国际物流格局加速重构的背景下，中欧班列已从单一运输线路升级为全球物流体系的关键支柱，对于地处中部内陆的湖南而言，中欧班列的战略价值已超越物流通道本身，成为推动经济高质量发展的关键变量，所以研究中欧班列对湖南经济高质量发展的影响有着很重要的意义。

本文采用市级面板数据探究了中欧班列对湖南经济高质量发展的影响，旨在为中欧班列政策制定提供实证依据，并且探究中欧班列开通对湖南经济高质量发展通过何种机制来实现的，从而更好地推动湖南经济高质量发展。

2. 文献综述

国内外的研究主要聚集在利用双重差分模型证实中欧班列的开通对外贸高质量发展的影响，实际利用外商投资的影响，或者主要集中于外资外贸视角，对于国内的影响研究仍然比较少。孟范范(2025)分析了对外贸易对区域经济影响途径，然后采用双重差分法(DID)模型，以包括江苏省在内的11个省市的面板数据为基础，系统地研究了对外贸易区域建立及相关政策对区域经济发展的影响[1]；许素青，陈柳(2025)选取2010~2021年我国275个城市的面板数据作为研究样本，基于多期双重差分模型，从理论分析和实证研究两个维度深入探究中欧班列开通对我国外贸高质量发展的影响[2]。又或者是对我国国内区域的协调影响研究，邱娟，钟莉娜等(2024)利用面板数据开展高质量发展指标的构建工作，依据中西部各区域中欧班列的开通时间来划分对照组与处理组，进而对中欧班列开通前后的相关指标展开对比分析[3]。韦东

明、顾万华于(2021)年将中欧班列开通视作准自然实验,运用多期双重差分法,探究“一带一路”倡议背景下国际运输通道对区域经济高质量发展的影响效应,揭示了国际运输通道影响区域经济高质量发展的内在机制,这对于在“一带一路”倡议背景下推动基础设施互联互通、构建“双循环”新发展格局具有一定的现实价值[4]。蔡德发、路嘉川等人(2025)运用双重差分法,对数字政府建设与经济高质量发展之间的关系展开了系统分析与验证,结果表明前者对后者存在显著的激励作用,且这一实证分析结论在经过多种稳健性检验之后仍然保持成立[5]。刘小兰、周必维等(2025)将中欧班列的开通视为一项准自然实验,依托2008至2022年间中国271个地级及以上城市的面板数据,运用多期双重差分这一因果推断方法,对中欧班列运营与经济增长新动能之间的影响关系展开了实证层面的检验[6]。但是,在对于他们所研究的对象上,其所构建的指标缺乏科学性与合理性,部分文献采用某单一指标,本文参考相关参考文献关于经济高质量发展的测度,付文宇(2021)从四个维度构建对外贸易高质量发展指标体系,然后选取2018年中国30个省份的数据,基于组合赋权法与多目标线性加权法对中国对外贸易高质量发展水平进行测度与评价[7]。

本文选取2013~2023年湖南13个城市的面板数据作为样本,从创新,协调,绿色,开放,共享这五大方面指数来构建经济高质量发展体系。选取湖南各地级市作为对象,运用多期双重差分模型,实证分析验证了中欧班列对湖南经济高质量发展带来了积极正向的影响,进一步进行机制检验,证明中欧班列的开通通过提高湖南城市创新驱动进而推动湖南经济高质量发展,最后对促进湖南经济高质量发展提出宝贵意见。

3. 理论分析与研究假说

中欧班列相比传统的海运,运输时间大幅缩短,相比空运,成本优势极为明显。湖南的工程机械、汽车整车及零部件等产品通过中欧班列运输,相比空运可大幅降低运费,相比海运可减少货物在途时间,降低资金占用成本。这使得湖南企业的产品能够以更具竞争力的价格进入欧洲市场,提高了产品的市场竞争力。基于此,本文提出研究假设如下:

H1: 中欧班列开通对湖南经济高质量发展具有显著的积极正向影响。

中欧班列开通降低了跨境贸易成本、拓展了国际市场空间,提升了城市对外开放水平与资源配置效率,为企业创新活动提供了市场激励与要素保障。中欧班列推动了国际技术溢出、知识交流与产业关联深化,促进了本地企业研发投入增加、专利产出提升与技术成果转化,形成持续的技术创新动力。技术创新作为核心中介机制,通过提升全要素生产率、优化产业结构、提高绿色发展水平与经济效益,最终推动城市经济实现创新、协调、绿色、开放、共享的高质量发展。综上,中欧班列通过开放赋能-创新驱动-高质量发展的递进路径,实现对区域经济发展质量的长期提升。基于此,本文提出研究假设如下:

H2: 中欧班列开通通过提高湖南城市创新驱动,进而促进湖南经济高质量发展。

4. 研究设计

4.1. 基本模型设定

由于开通时间存在先后差异,为探究经济高质量发展增长是否受中欧班列开通的影响,借鉴国内学者广泛应用的多期双重差分法,将中欧班列开通作为准自然实验,以湖南各地级市为研究对象,运用多期双重差分法开展实证分析,以验证上述假设。处理组:湖南省内2013~2023年陆续开通中欧班列的长沙、怀化、株洲、衡阳、郴州,各城市在其开通年份及以后年份记为处理组;对照组:湖南省内始终未开通中欧班列的湘潭、岳阳、常德、益阳、娄底、张家界、永州、邵阳,整个样本期间均作为对照组。政策实施前所有城市均作为对照组,政策实施后处理组受政策冲击转为处理组,对照组保持不变。本文再根

据网上相关权威资料找出湖南对照组城市开通中欧班列的时间点，列出见表 1 所示的处理组和对照组，这里要注意处理组是政策实施后的城市。

Table 1. Classification of treatment and control groups

表 1. 处理组与对照组表

处理组	政策时间	对照组	政策时间
长沙	2015	湘潭	未开通
株洲	2019	邵阳	未开通
衡阳	2021	常德	未开通
郴州	2021	张家界	未开通
怀化	2018	益阳	未开通
		永州	未开通
		娄底	未开通
		岳阳	未开通

通过以下模型来评估中欧班列对湖南经济高质量发展的影响，具体模型设定如下：

$$Y_{it} = \alpha + \beta \cdot (Treat_i \times Post_{it}) + \gamma \cdot X_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中 i 和 t 分别表示城市和年份，被解释变量 Y_{it} 代表 i 城市在 t 年份的经济高质量发展评价指标，核心解释变量 $Treat_i \times Post_{it}$ ， $Treat_i$ 为政策虚拟变量，代表 i 城市是否开通中欧班列，若该城市开通中欧班列，则赋值为 1，否则为 0； $Post_{it}$ 为时间虚拟变量， i 城市开通中欧班列及以后赋值为 1，否则为 0； X_{it} 为一列城市层面的控制变量；模型中控制了城市固定效应 u_i 和年份固定效应 λ_t 。 ε_{it} 为随机干扰项。

4.2. 变量设计与数据来源

(1) 被解释变量 Y_{it} ：经济高质量发展

目前国内外文献还没有对经济高质量发展形成一个统一的指标评价，本文基于五大发展理念，综合考虑指标的科学性和可获得性，从创新发展，协调发展，开放发展，绿色发展，共享发展这五个维度构建经济高质量发展评价体系。参考国内文献，本文优先采用那些易收集数据，能够确切反映经济高质量发展的指标。见表 2 所示，采用熵权法，计算得出各指标的权重，得出城市经济高质量发展水平指数。

(2) 核心解释变量：中欧班列开通($Treat_i \times Post_{it}$)

本文将中欧班列开通作为政策外生冲击变量，借鉴现有文献的做法，若属于中欧班列开通的地区， $Treat_i$ 取值为 1；若属于未开通中欧班列的地区，则取值为 0。在处理组中，若当年 9 月份前开通，则将当年及以后年份的 $Post_{it}$ 赋值为 1，其余为 0。

(3) 控制变量

为了更好的估计中欧班列的开通对湖南经济高质量发展的影响，本文选取了如下控制变量：金融发展水平(FinDev)，该指标采用年末金融机构存贷款余额与地区生产总值比值衡量；经济发展水平(EcoDev)，该指标采用人均地区生产总值取对数衡量；政府干预度(GovInt)，该指标采用地方财政一般预算内支出与地区生产总值比值衡量；人口规模(PopSize)，该指标采用户籍人口(取对数)；财政分权度(FiscalDec)，该指标采用政府财政一般收入/政府财政一般支出；产业结构高级化(IndStrAdv)，该指标采用第三产业增加值/第二产业增加值；财政投资力度(FiscalInv)，该指标采用固定资产投资/政府财政一般支出；对外开放

水平(OpenLevel), 该指标采用实际利用外资额/地区生产总值。

(4)数据来源

本文研究所用数据跨度为 2013~2023 年, 来源于湖南省各地级市。具体数据来源包括《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》、cnrds 数据库、湖南省统计年鉴以及湖南各市统计公报。

4.3. 熵权法

(1) 标准化处理

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

$$x'_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (3)$$

其中, x_{ij} 为第 j 项指标值, x_{\max} 为第 j 项指标的最大值, x_{\min} 为第 j 项指标的最小值, x'_{ij} 为标准化值。对正向指标(值越大越好)采用前式标准化, 对负向指标(值越小越好)采用后式标准化。

(2) 计算第 j 项指标下第 i 年份指标值的比重

$$y_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}}, \quad 0 \leq y_{ij} \leq 1. \quad (4)$$

(3) 计算指标信息熵值 e 和信息效用值 d

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m y_{ij} \ln y_{ij}, \quad k = \frac{1}{\ln m} \quad (5)$$

$$d_j = 1 - e_j \quad (6)$$

某项指标的信息效用价值取决于该指标的信息熵 e 与 1 之间的差值, 它的值直接影响权重的大小, 信息效用值越大, 对评价的重要性就越大, 权重也就越大。

(4) 计算评价指标权重

利用熵值法估算各指标的权重, 其本质是利用该指标信息的价值系数来计算, 其价值系数越高, 对评价的重要性就越大(或称权重越大, 对评价结果的贡献大)。第 j 项指标的权重为:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (7)$$

结果需满足 $\sum_{j=1}^m w_j = 1$, 式中 w_j 表示第 j 项指标的权重。

Table 2. Evaluation system for high-quality economic development of cities in Hunan

表 2. 湖南经济高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标权重	指标类型
经济高质量发展	创新发展	科技投入/财政支出	0.1280	正向
		教育投入/财政支出	0.0059	正向
		专利获得量	0.2530	正向

续表

	金融机构存款余额/金融机构贷款余额	0.0634	正向
协调发展	人均 GDP	0.0755	正向
	非房地产投资/固定资产投资	0.0118	正向
	第三产业比重	0.0572	正向
开放发展	外资企业数	0.1523	正向
绿色发展	工业二氧化硫排放量/工业产值	0.0068	负向
	污水处理厂集中处理率	0.0136	正向
	生活垃圾无害化处理率	0.0025	正向
共享发展	执业医师数/常住人口	0.0298	正向
	在岗职工平均工资	0.0699	正向
	建成区绿化覆盖率	0.0261	正向
	社会零售品消费/gdp	0.0387	正向
	财政支出/财政收入	0.0654	正向

5. 实证分析

5.1. 基准回归

基准回归结果见表 3 所示。第(1)列回归过程中未纳入年份与城市层面的固定效应，此时核心解释变量的回归系数为 0.171，且在 1%的统计水平上显著为正，这一结果表明，中欧班列的开通对湖南省经济高质量发展产生了积极且正向的推动作用。在第(2)列的回归设定中，研究进一步加入了一系列控制变量以排除干扰因素影响，而核心解释变量的回归系数依旧保持在 1%的统计水平上显著为正。在第(3)列中，加入一系列控制变量和年份固定效应，城市固定效应，回归结果依然在 5%水平上显著为证，所以基于此，本文理论分析中的假设 1 得到验证，即中欧班列开通对湖南经济高质量发展存在着积极正影响效应，该表格的核心解释变量均显著，很大程度上证实了中欧班列开通对湖南经济高质量发展带来的积极正向效应。

Table 3. Baseline regression results

表 3. 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
$Treat_i \times Post_{it}$	0.171*** (0.017)	0.027*** (0.008)	0.015*** (0.006)
FinDev		0.071*** (0.007)	-0.019 (0.017)
EcoDev		0.140*** (0.013)	0.144*** (0.055)
GovInt		0.191 (0.117)	0.458*** (0.162)
PopSize		0.065*** (0.007)	-0.012** (0.095)

续表

FiscalDec		-0.064*** (0.024)	-0.044 (0.028)
IndStrAdv		-0.013** (0.005)	-0.005 (0.007)
Fiscallnv		-0.001 (0.001)	-0.003*** (0.001)
OpenLevel		0.92 (1.282)	11.982*** (3.389)
常数项	0.247*** (0.007)	-1.764*** (0.158)	-7.610*** (0.995)
观测值	143	143	143
R-squared	0.414	0.934	0.981
年份固定效应	NO	NO	YES
城市固定效应	NO	NO	YES

5.2. 平行趋势检验

上述基准回归结果表明，对于那些未开通中欧班列的城市，已经开通中欧班列的城市经济高质量发展有着积极正向的影响。但是我们要排除政策外生性的影响，所以要做平行趋势检验，平行趋势检验是保证多期双重差分模型可行的必要前提，在政策实施前，要求处理组和对照组经济高质量发展的趋势应该相同，没有显著性，各城市经济高质量发展水平趋势应该是相似的。在政策实施后，处理组和对照要有显著性。如图 1 可以看出，在政策实施前，所有政策前的点估计值都接近 0，且 95% 置信区间包含 0，这说明政策实施前，处理组和控制组的结果变量趋势是平行的。政策后多期的点估计值远离 0，且 95% 置信区间不包含 0，这说明，政策实施后，处理组的结果变量相对于控制组发生了显著变化，政策产生了显著的效应。

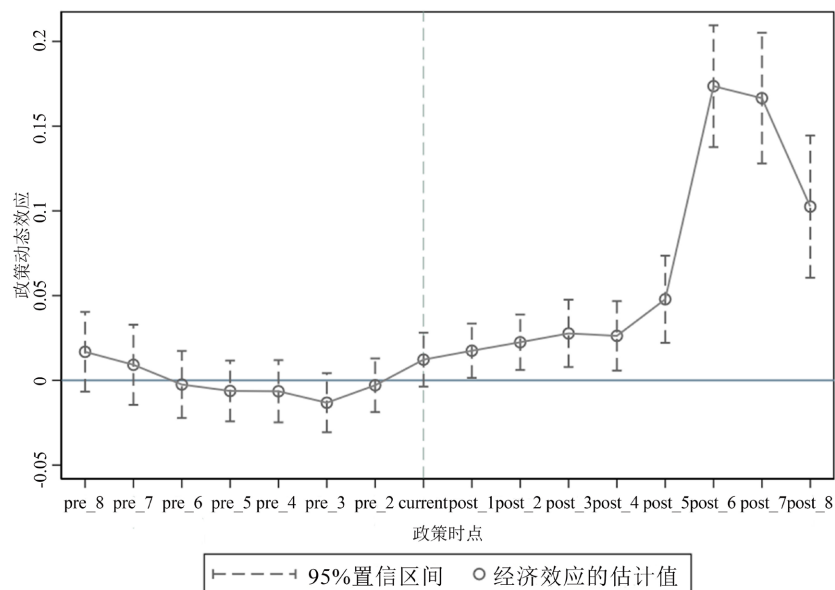


Figure 1. Parallel trends test plot
图 1. 平行趋势检验区间图

5.3. 安慰剂检验

安慰剂检验是计量经济学中用于验证因果推断结果稳健性的重要方法，其核心逻辑是通过构造“虚假处理”场景，检验是否存在超出随机水平的显著效应，以此排除其他非处理因素对结果的干扰。为排除其他非处理因素对结果的干扰，需验证该效应的显著性。若所有城市均未开通中欧班列，处理组与控制组的经济高质量发展是否仍会呈现显著差异？是否存在其他不可观测因素干扰实证分析结果？为消除这类不可观测因素对研究结果的影响，本文采用安慰剂检验方法，具体操作是将中欧班列开通的任意年份随机分配给各个样本城市。在基准回归和平行趋势检验的基础上，本文进一步开展安慰剂检验，通过随机打乱处理组与对照组的分配关系，构造虚假的处理效应，随后进行基准回归。将这一过程重复 500 次，并绘制伪回归的估计系数分布图。如图 2 所示，伪回归估计系数的分布近似正态分布，中心接近 0。结合基准回归结果可知，真实系数为 0.0147，落在分布的尾部，远离大多数虚假系数。由此，本文通过安慰剂检验，进一步证实湖南经济高质量发展是受中欧班列开通这一政策的影响。

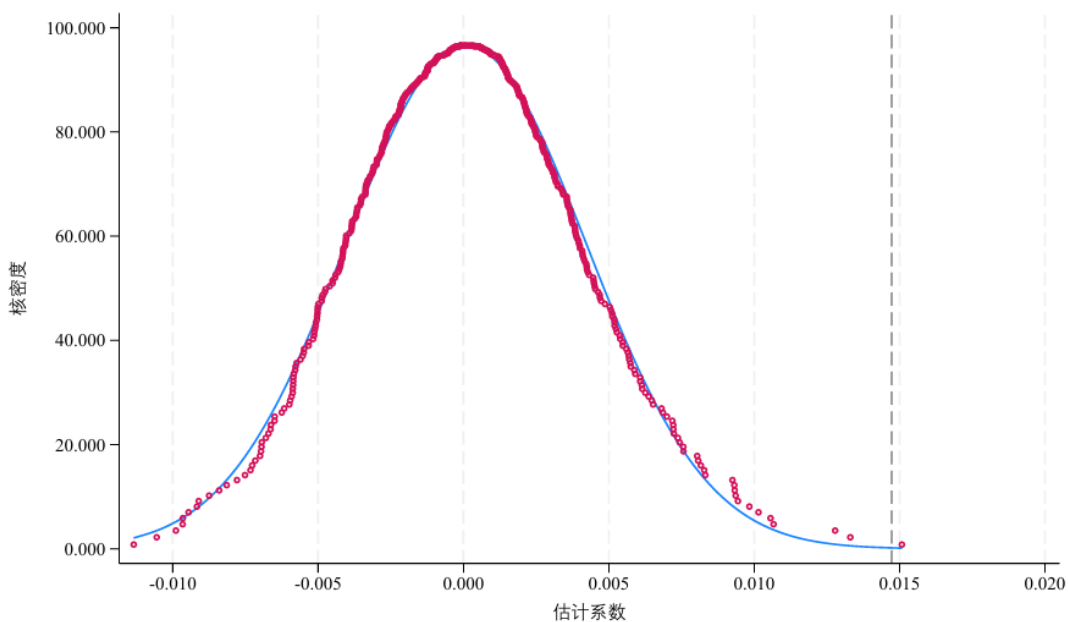


Figure 2. Placebo test plot
图 2. 安慰剂检验图

5.4. 内生性检验

在研究中欧班列对湖南经济高质量发展的影响时，政策外生性是保证多期 DID 的前提，但是我们选择的样本可能存在着政策非随机性，政策可能在经济发展较好，基础较好的城市先展开试点，从而引起内生性的问题，中欧班列开通对湖南各城市经济高质量发展的影响，可能会因城市自身异质性特征而产生差异，这意味着研究样本存在潜在的选择性偏误问题。倾向得分匹配方法能够有效缩小处理组与控制组在中欧班列开通之前的固有差异，进而降低样本选择性偏误带来的干扰。基于此，本文采用倾向得分匹配—双重差分法(PSM-DID)，对中欧班列开通影响湖南各城市经济高质量发展水平的基准回归结果展开进一步的稳健性检验。下面本文将采用倾向得分匹配(PSM)的方法来消除估计内生性问题。由于处理组样本很少，参考国内相关文献的做法，本文采用 1:2 最近邻匹配法，选用 Logit 模型，首先进行平衡性检验，然后进行 DID 回归估计。见表 4 所示，所有变量匹配后偏差都大幅度下降，大部分在 10% 以下，很

少一部分超过 10%，从 p 值来看，匹配后的 p 值都不显著，所有都大于 0.1，说明匹配效果很好，通过了平衡性检验。从上述匹配前后的结果来看，匹配后协变量不存在显著差异，基本通过了平衡性检验。

Table 4. Covariate balance check before and after PSM

表 4. 倾向得分匹配(PSM)平衡性检验结果

变量	未匹配/匹配	均值		标准误(%)		t 检验	
		处理组	控制组	%bias	bias	t	p > t
FinDev	未匹配	2.16	1.924	34.4		2.06	0.0041
	匹配	1.88	1.935	-7.6	78.0	-0.56	0.515
EcoDev	未匹配	10.918	10.575	64.4		3.87	0.000
	匹配	10.667	10.608	10.9	83.0	0.56	0.576
GovInt	未匹配	0.178	0.204	-41.5		-2.36	0.020
	匹配	0.198	0.208	-17.6	57.7	-0.81	0.420
PopSize	未匹配	6.353	6.119	61.8		3.83	0.001
	匹配	6.315	6.4043	-23.8	61.8	-1.35	0.182
FiscalDec	未匹配	0.457	0.305	94.9		5.83	0.000
	匹配	0.344	0.306	23.9	74.9	1.47	0.147
IndStrAdv	未匹配	1.196	1.469	-31.9		-1.71	0.089
	匹配	1.217	1.356	-9.8	69.3	-0.77	0.444
Fiscallnv	未匹配	7.279	6.565	20.5		1.21	0.228
	匹配	7.301	7.807	-14.5	29.2	-0.55	0.584
OpenLevel	未匹配	0.005	0.004	48.4		2.89	0.005
	匹配	0.004	0.004	9.8	79.7	0.4	0.693

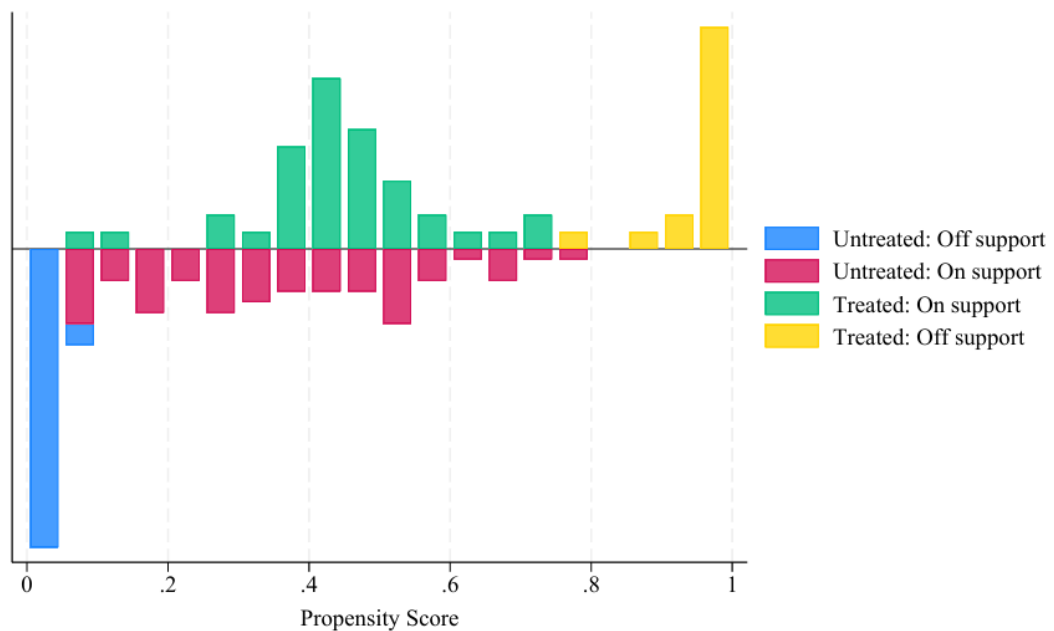


Figure 3. Common trend figure

图 3. 共同趋势范围图

如图 3 可以看出, 青绿色(处理组在支持范围内)与红色(未处理组在支持范围 10 内)的分布有明显重叠, 说明处理组和对照组在倾向得分上的“可匹配空间”较大, 满足 PSM 对“共同支持”的要求。蓝色(未处理组外溢)和黄色(处理组外溢)的样本因不在共同支持范围内, 无法找到有效匹配对象, 在后续分析中会被排除, 以保证匹配的合理性。

如图 4 可以看出, 匹配后(黑色方块)各协变量的标准化偏差均大幅向 0 靠近, 说明倾向得分匹配有效降低了处理组和对照组之间的协变量差异, 满足了 PSM 分析中“协变量平衡”的关键前提, 为后续估计处理效应的准确性提供了保障。

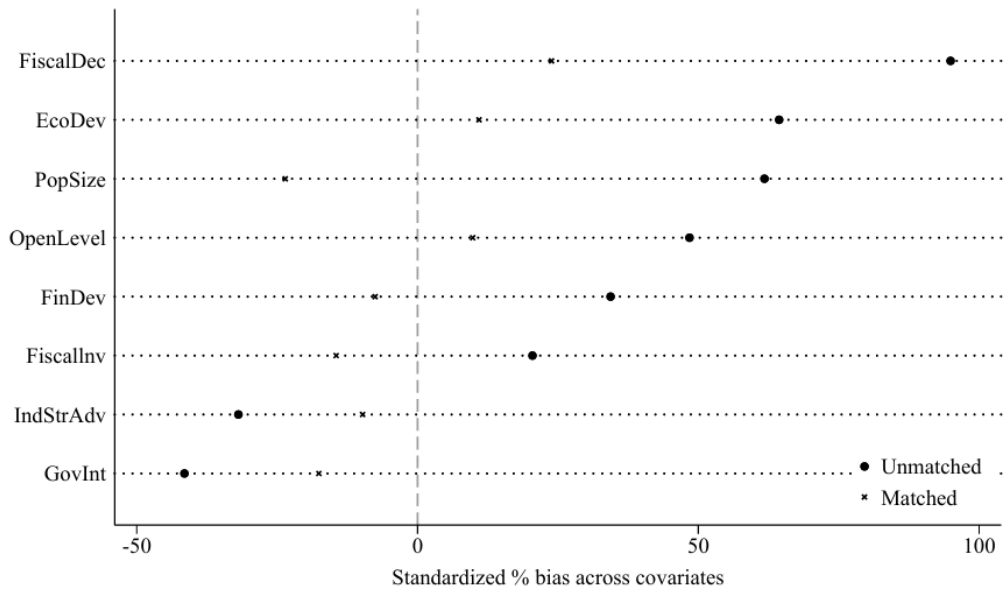


Figure 4. Standardized bias plot
图 4. 标准化偏差图

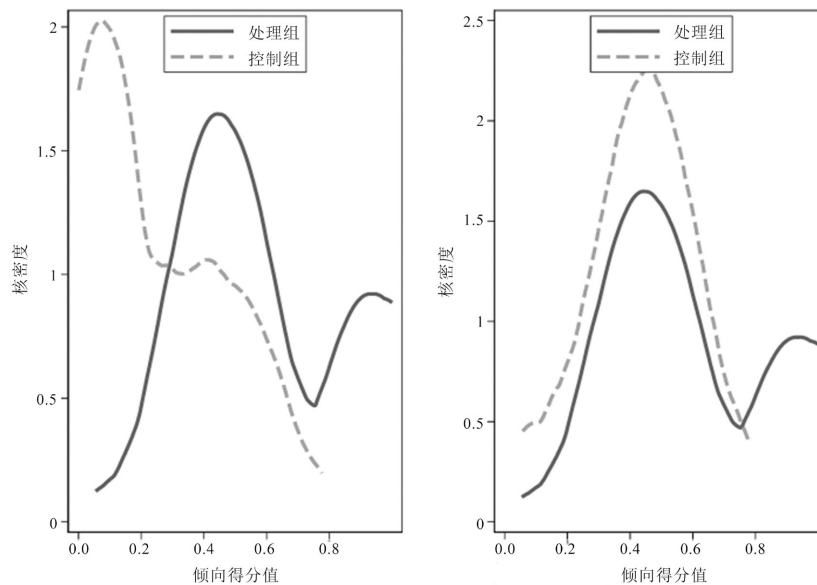


Figure 5. Kernel density plot
图 5. 核概率密度图

图 5 从核概率密度来看, 匹配后, 实验组与对照组的两条曲线重合度更高, 满足了共同支撑假设大多数观测值在共同取值范围内, 匹配后会损失部分样本。所有变量的标准化偏差在匹配后缩小, 证明匹配有效。

然后本文进行了 PSM-DID 匹配回归, 见表 5 所示, 第三列中加入年份城市固定效应, 以及一系列控制变量后, 核心解释的系数依然为正, 且在 1%水平上显著为正, 所以再一次地验证了中欧班列开通对湖南经济高质量发展有着积极正向促进作用。

Table 5. Results of the PSM-DID regression

表 5. PSM-DID 匹配回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
$Treat_i \times Post_{it}$	0.116*** (0.015)	0.029*** (0.008)	0.027*** (0.008)
FinDev		0.064*** (0.011)	-0.064*** (0.017)
EcoDev		0.138*** (0.015)	0.027 (0.056)
GovInt		0.039 (0.136)	0.274* (0.144)
PopSize		0.077*** (0.018)	-0.343* (0.168)
FiscalDec		-0.089*** (0.026)	-0.111*** (0.021)
IndStrAdv		-0.012 (0.008)	-0.005 (0.010)
Fiscallnv		-0.002* (0.001)	0.001 (0.001)
OpenLevel		3.126 (2.603)	-0.763 (5.143)
Constant	0.257*** (0.018)	-1.770*** (0.205)	2.168* (1.143)
观测值	143	143	71
R-squared	0.298	0.862	0.972
年份固定效应	NO	NO	YES
城市固定效应	NO	NO	YES

5.5. 机制检验

为了全面了解中欧班列对湖南各城市经济高质量发展的影响, 我们还需要了解其影响的机制, 所以我们对经济高质量发展这一影响路径进行深入理论分析, 为了对这一假说进行实证检验, 本文采取了以

下中介效应模型：

$$Media_{it} = \theta_0 + \theta_1 Treat_{it} + \theta_2 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$Y_{it} = \theta_3 + \theta_4 Treat_{it} + \theta_5 Media_{it} + \theta_6 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中， $Media_{it}$ 为中介变量，即创新驱动。考虑到专利申请实用新型可以很好地反映创新驱动水平，本文将专利申请实用新型的数量作为创新驱动的指标，进行如上中介变量的效应模型。见表 6 所示，第(1)列结果显示中欧班列开通能够显著提升创新驱动，第(2)列则进一步说明了中欧班列是通过提升创新驱动来进一步推动湖南经济高质量发展的，至此，本文假设 2 得到证实。本文存在以下局限性：第一，研究样本集中于湖南省城市，结论在更大区域或不同类型城市的适用性仍需进一步检验；第二，未能完全控制研究期间其他未观测政策的潜在影响；第三，受数据限制，未从企业、行业等更微观层面展开深入分析。

Table 6. Mechanism test
表 6. 机制检验

变量	(1)	(2)
	Media	Y
Media		0.000*** (0.000)
$Treat_i \times Post_{it}$	1,030.646* (575.291)	0.011* (0.006)
常数项	-522,276.213*** (91,597.451)	-5.872***
观测值	143	143
R-squared	0.910	0.983
控制变量	YES	YES
年份固定效应	YES	YES
城市固定效应	YES	YES

6. 研究结论

本文选取 2013~2023 年湖南 13 个城市的面板数据作为样本，将中欧班列开通作为一项准自然实验，通过理论分析和研究假说，提出两个关键性的假说，并通过实证分析来证明了该两个假说的正确性。得出以下结论：

(1) 中欧班列开通对湖南经济高质量发展具有显著的积极正向影响。中欧班列开通后，湖南与欧洲及沿线国家的贸易往来效率大幅提升，物流成本降低、贸易周期缩短，吸引了更多外向型企业在湖南布局。湖南的工程机械、轨道交通等优势产业通过中欧班列将产品更快地输送到欧洲市场，订单量 和产值显著增长，直接拉动了地区生产总值的提升，成为经济增长的新引擎。

(2) 中欧班列开通通过提高湖南城市创新驱动，进而促进湖南经济高质量发展。加速创新要素跨区域流动。班列带来的人流、物流红利，吸引欧洲创新人才来湘开展合作研发，同时推动湖南本土创新人才参与国际技术交流；此外，班列稳定的贸易往来还吸引跨境资本向湖南创新型企业倾斜，为企业研发投入提供资金支持，形成“技术 + 人才 + 资本”的创新要素集聚效应。

7. 政策建议

政策建议方面，一方面湖南省要加强基础设施，加快推进湖南各城市铁路场站扩能改造，申报专项资金建设智慧码头、智能仓储等现代物流设施，开通进港铁路专用线集装箱运输资质，实现货物装卸、中转的全流程智能化高效运作。深化中欧班列与长沙新港、虞公港的“铁水联运”合作，打通铁路与水运的无缝衔接通道，降低跨境运输方式转换成本。推动班列与公路、空运协同联动，完善“干支仓配一体化”物流网络，实现货物从产地到境外终端市场的全程高效运输。另一方面，创新驱动是中介效应，设立省级专项研发资金，支持企业与高校、科研院所联合攻关，深化“非标产品适箱化改造”技术迭代，针对工程机械、轨道交通等湖南优势产业的大型装备，研发模块化、可拆解的装箱辅助架构与定制化运输方案。推广智能装箱算法与装载优化系统，提高集装箱空间利用率，进一步降低大件装备运输成本。所以湖南要加强创新班列运营模式，深化“丝路拼箱”业务常态化运营，完善中小企业零散货源集拼机制，同时扩大工程机械、汽车等定制化专列规模，推广“非标产品适箱化改造”经验，解决重大装备出口运输难题，为产业创新提供高效物流保障。提升湖南国际竞争力，使得更多资源流向内陆湖南地区，加快湖南经济高质量发展。

参考文献

- [1] 孟范范. 基于 DID 模型的对外贸易对区域经济影响的实证分析[J]. 贵阳学院学报(自然科学版), 2025, 20(2): 22-27.
- [2] 许素青, 陈柳. 中欧班列国际运输通道对我国外贸高质量发展的影响效应分析[J]. 商业经济研究, 2025(4): 116-119.
- [3] 邱娟, 钟莉娜, 王波. 中欧班列助推区域经济高质量发展的效应研究[J]. 福建开放大学学报, 2024(2): 85-91.
- [4] 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[J]. 国际贸易问题, 2021(12): 34-48.
- [5] 蔡德发, 路嘉川, 韩逢拾. 数字政府建设对经济高质量发展的激励效应研究——基于双重差分法(DID)的分析与验证[J]. 中国管理信息化, 2025, 28(3): 180-183.
- [6] 刘小兰, 周必维, 杨玉青. 中欧班列对经济增长新动能的影响——基于 2008-2022 年中国 271 个城市的实证分析[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2025, 25(4): 96-107.
- [7] 付文字, 赵景峰, 李彦. 中国对外贸易高质量发展的测度与评价[J]. 统计与决策, 2021, 37(22): 130-134.