

高铁开通、高端制造业供应商形成 与中间品投入国内化^{*}

皮建才 罗禹涵

内容提要:能够促进人才链、创新链布局的高铁如何导致企业中间品投入的国内外结构发生变化是一个较少被关注的研究视角。本文基于中国工业企业数据库与海关数据库合并数据的实证研究表明,高铁开通使企业的中间品投入国内化程度提升。从影响渠道来看,高端制造业供应商的本地形成是重要原因。进一步地,信息获取效率较高、对成本变化较为敏感的企业,相对而言更容易受高铁开通影响而提高中间品投入国内化程度。因此,高铁开通可以使国内产业向高端制造业上游延伸,加深区域内企业间的供需联系。相应结果为我国建设自主可控的现代产业体系提供了微观层面的启示。

关键词:高端制造业 供应商 中间品投入 高铁 自主可控

作者简介:皮建才(通讯作者),南京大学经济学院教授,210093;

罗禹涵,南京大学经济学院博士研究生,210093。

中图分类号:F727 **文献标识码:** **文章编号:**1002-8102(2025)09-0107-17

一、引言

党的二十大报告强调,要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。降低企业对国外高技术零部件的过度依赖是其重要体现。我国虽然从全球化与对外开放中获得了显著收益,但总体而言仍存在产品附加值较低、自主创新能力有待提升的问题。这一问题的形成与我国相关产业起步较晚、人才积累不足、关键技术与零件被国外垄断等因素密切相关。当面临来自国际政治因素的供应链冲击时,我国企业容易遇到所谓的“卡脖子”问题(陈劲等,2020)。由于新发展格局强调以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进,在国内环境相对稳定、国际环境相对高风险的背景下,企业中间品投入的国内外结构具有重要的研究价值。

过去十多年来,高铁的修建是我国一项规模庞大的基建投资工程。从2007年的和谐号动车组通车,再到2008年之后各类G字头高铁在各地的逐步开通运营,高铁开通极大地降低了跨地区交通的时间成本,对高端制造业企业的形成存在明显助力。古典区位选择理论关注运输成本对企

^{*} 作者感谢匿名审稿人的宝贵意见,当然文责自负。皮建才电子邮箱:pi2008@nju.edu.cn。

业区位选择的影响,而新经济地理学理论则在此基础上强调交通环境的改善对要素流动的促进作用以及随之产生的集聚效应,这会提高特定区域对企业的吸引力(Krugman, 1991; Puga, 1999)。现有与高铁相关的研究普遍发现,高铁可以增强客运运力以优化人力资本配置,促进创新链、人才链的精确部署(杜兴强、彭妙薇, 2017; 吉赞、杨青, 2020)。创新链、人才链的合理部署有助于降低技术创新门槛,进而促进高端制造业企业形成,补齐本地产业链上游短板,提高企业在关键技术中间品投入上寻求国内替代的可能性。

为了验证高铁是否能使企业提高中间品投入国内化程度,本文使用2004—2013年的中国工业企业数据库与海关数据库的匹配合并数据作为样本进行实证研究。具体来说,本文以高铁开通作为准自然实验,研究其是否有助于提高企业的中间品投入国内化水平。在企业的中间品投入国内化程度测度上,本文综合考虑了企业直接可观测的中间品进口以及由行业间投入产出关系产生的间接进口。研究结果表明,高铁开通显著地提高了企业的中间品投入国内化程度。机制分析表明,高铁促进高端制造业企业本地形成是导致地区内企业改变中间品投入策略的重要原因。该类企业的形成补齐了当地的产业结构短板,降低了企业匹配本地高端制造业供应商的成本,增强了区域内企业集群的相互联系。这一影响对信息获取效率较高、对成本较为敏感的企业而言会更加明显。相应的结果为构建产业链自主可控体系提供了更加明确的参考方向。

与已有的高铁开通、中间品供应商选择以及产业链供应链安全的相关文献相比,本文的主要贡献体现在以下三个方面。

第一,将高铁与产业链布局相联系。与高铁开通的经济影响相关的研究广泛且深入(Lin, 2017; 杜兴强、彭妙薇, 2017; 刘勇政、李岩, 2017; 孙浦阳等, 2019; 唐宜红等, 2019; 吉赞、杨青, 2020; 汪克亮等, 2021),但高铁与企业中间品投入决策的关系尚有挖掘的余地。本文研究高铁对企业中间品投入的影响,并重点关注高端制造业本地形成这一中间作用机制。相应的结果既与高铁的人力资本配置效应的相关研究相印证,又能够深化高铁与产业链布局的内在联系。

第二,为企业的供应商选择理论提供实证依据。已有研究主要从分工与产业组织形式角度对中间品贸易展开分析(唐东波, 2013; 施炳展、李建桐, 2020),关于企业选择供应商的动机的研究目前而言仍处于发展过程中(包群等, 2023)。本文基于供应商选择理论分析企业的中间品供应商选择动机,并进行实证检验,能够为该领域理论提供实证补充。

第三,与产业链供应链安全这一现实问题深入结合。现有文献强调稳定国内生产、防范化解来自国外冲击风险的重要性(盛朝迅, 2021),产业链供应链安全被重点关注(陈晓东、杨晓霞, 2022)。本文对企业的中间品投入动机的研究能够为提高我国企业生产安全水平提供更加具体的现实参考。

二、理论分析与研究假设

(一)高铁开通与高端制造业形成

古典区位选择理论强调交通条件与到达市场的距离对企业选址的重要影响,基于企业成本收益分析的可达性指标被广泛用于反映企业所面临的运输成本与实际市场需求(Puga, 1999)。新经济地理学理论则在产品市场的贸易成本的基础上,更加强调要素流动与集聚对企业区位选择的重要影响(Krugman, 1991)。

在实证研究中,地区可达性提升、集聚经济与新企业形成通常被同时提及。Gutiérrez(2001)使

用欧洲高铁数据构造了与可达性相关的指标,并讨论了可达性提升带来的企业形成效应。在可达性与集聚经济的研究上,李红昌等(2016)分析了交通条件改善对城市可达性提升和集聚租金的影响。周浩等(2015)区分了需求侧可达性与供给侧可达性对企业选址的影响,发现需求侧可达性的提升会排斥新企业形成,而供给侧可达性的提升会促进新企业入驻。

高铁对传统铁路运力的解放发挥着与一般交通基础设施水平提升相似的作用,能够在一定程度上降低产品市场的贸易成本(孙浦阳等,2019;唐宜红等,2019)。更为重要的是,高铁的客运特征使其具有十分明显的劳动力与人力资本配置效应。例如,Lin(2017)的研究表明高铁开通使雇佣劳动上升了7%,对经济发展有较为明显的促进作用。杜兴强和彭妙薇(2017)发现,高铁开通可以扩大市场规模和企业规模,吸引高学历人才进驻。吉赞和杨青(2020)的研究表明,高铁开通沿线企业的本科以上学历员工、技术员工占比有较大提升,企业的专利申请数量出现明显增加。相较于常规交通基础设施条件改善而言,高铁所推动的创新链、人才链的布局能更加明显地有利于各地产业链上游高端企业形成、集聚与成长。

(二)高端制造业形成与企业中间品投入国内化

企业-供应商联系在当下垂直专业化分工格局下的重要性愈发凸显,其在全球视角下主要体现为跨国公司与离岸外包(Grossman和Rossi-Hansberg,2008)。在国内视角下则体现为不同省市企业间的中间品贸易(唐东波,2013;施炳展、李建桐,2020)。上述研究大多从产业组织形式的角度较为完善地阐述了国际或国内中间品贸易网络形成的原因。

进一步地,在既有的分工体系下,企业为何选择特定供应商而非其他可能的选择,构成了一个亟待深入研究的问题。包群等(2023)提出了一个富有洞见的框架,将企业的供应商选择过程概念化为新供应商关系建立成本与维持现有供应商关系成本之间的系统性权衡。基于这一思路可以更精细地解析企业面临的具体成本构成:无论与新供应商建立联系还是与既有供应商保持合作,企业都不可避免地要承担运输成本(Krugman,1980)、监督成本(Giroud,2013)等基础性支出。然而,转向新供应商还会引发额外的经济负担,包括搜寻与匹配过程中产生的信息成本以及建立新合作关系所需的合约成本(魏剑锋,2010;施炳展、李建桐,2020)。这些差异性成本共同构成了企业供应商选择决策的经济基础。

对高度依赖国外零部件投入的企业而言,即使其与现有国际供应商的维系成本较高,由于国内合适的零部件供应商稀缺,这些企业若想在境内成功匹配供应商,可能需付出比进口中间品更高的各类成本。因此,如果要促使企业选择国内供应商,一个可能的选择是扩大企业可供搜寻的国内供应商集合。高铁的人力资本布局特性有助于提高创新水平、推动产业转型升级。较低的高技术人才成本与更加完善的知识网络,有助于降低高端制造业的形成门槛。考虑到我国区域间市场分割现象长期较为明显,高端制造业的本地形成以及与下游企业的本地匹配构成了一个重要的作用机制。基于上述分析,本文提出假说1。

假说1:高铁开通可以使地区内企业的中间品投入国内化水平提升,以高端制造业的本地形成作为主要中间作用机制。

(三)高铁开通效应的企业异质性

企业的信息获取效率是维系供应链间信息环境的重要体现。由于高铁可以通过高端制造业企业形成的渠道增加企业使用国内中间品投入的倾向,信息获取效率较高的企业可能会更容易从新企业的形成中优先受益。此外,企业中间品投入决策在较大程度上受自身成本约束影响。对成本变化较为敏感的企业可能更容易因国内匹配成本的下降而提高中间品投入国内化水平。本文

进一步提出假说2。

假说2:信息获取效率较高、对成本变化较为敏感的企业在高铁开通下中间品投入国内化水平的提升会更加明显。

图1总结了高铁开通提高企业的中间品投入国内化水平的影响机制,以及这一影响的结果和作用渠道对国家层面产业链自主可控的重要意义。

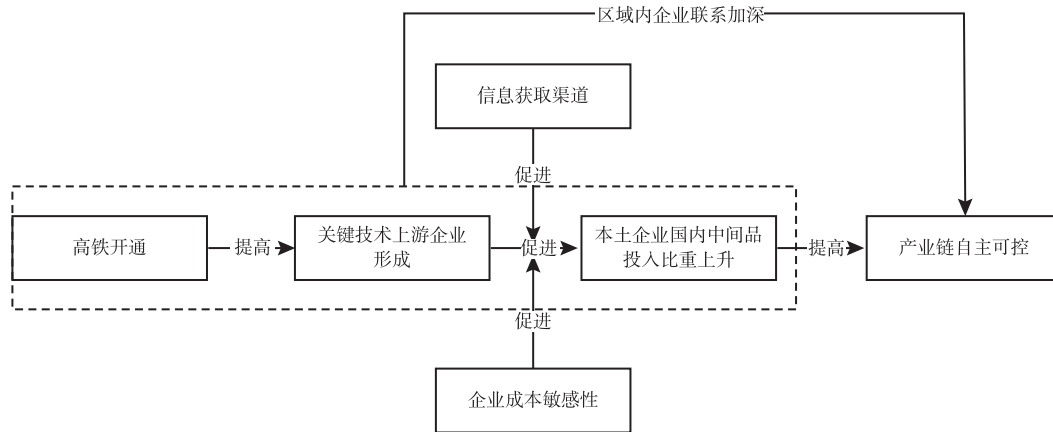


图1 高铁开通对企业中间品投入国内化程度的影响机制

三、研究设计

(一)回归模型构建

本文主要基于企业层面的面板数据,使用高铁开通事件作为准自然实验,分析高铁开通对企业中间品投入国内化程度的影响。具体的回归方程如下:

$$Safe_total_{it}(Safe_direct_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 HSR_{jt} + x'_{ijt}l + Y_t + R_i + I_k + P_{pt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,下标*i*、*j*、*p*、*k*、*t*分别代表企业、城市、省份、行业、年份。回归方程中的被解释变量是企业的中间品投入国内化程度,作为企业与国内供应商联系紧密程度的体现。该指标被细分为基于直接的中间品投入计算的国内中间品投入比重 $Safe_direct_{it}$ 、基于直接与间接(行业投入产出关系)的中间品投入计算的国内中间品投入比重 $Safe_total_{it}$ 。

核心解释变量 HSR_{jt} 是城市层面的高铁开通变量。某城市开通高铁与之后年份对应的 HSR_{jt} 的取值都为1,其他情况下则取值为0。 x'_{ijt} 是企业、城市层面的控制变量。在固定效应方面,本文不仅控制了常见的企业固定效应 R_i 、年份固定效应 Y_t 、行业固定效应 I_k ,还控制了省份与时间交互固定效应 P_{pt} ,以捕捉所有省份层面随时间变化的特征,进一步缓解遗漏变量偏误问题(毛其淋、王凯璇,2023)。

(二)数据来源

本文使用的企业数据与中间品进口相关数据主要来自中国工业企业数据库与海关数据库,时间窗口为2004—2013年。本文借鉴了Upward等(2013)的思路,按企业名称、电话、邮政编码的优先级将中国工业企业数据库与海关数据库的相关条目进行匹配,并保留了在过去或未来有进出口

记录,但当年没有进出口记录的企业观测。由于数据中企业在部分年份的行业划分标准存在变动,本文将所有年份的企业对应行业代码统一调整为2002年《国民经济行业分类》标准。部分行业维度的数据来源于Eora数据库的中国投入产出表。地区层面的相关数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》和国泰安数据库。

(三)指标构建与变量说明

1. 被解释变量:企业中间品投入国内化程度

本文基于企业直接可观测的国内中间品投入占企业总中间品投入的比重衡量企业的中间品投入国内化程度:

$$Safe_direct_{ij} = 1 - \frac{I_i^{DF}}{I_i^D} \quad (2)$$

其中, i 为企业, j 为行业, I_i^{DF} 表示企业的直接中间品进口总额, I_i^D 表示企业的直接中间品投入总额。以国内中间品投入占总中间品投入的比重来衡量产业链安全、自主可控性是较为常见的衡量思路(陈晓东、杨晓霞,2022),其反映了行业或企业对国际供应链风险的暴露程度。对工业企业数据库做如下处理。(1)企业总中间投入的估计。中国工业企业数据库提供了企业的中间品投入数据。对于少数年份的数据缺失,本文借鉴余森杰等(2018)的方法,借助产出、工资、折旧等信息进行估计补足。(2)企业进口中间投入的估计。过往文献中粗略的做法在于使用进口来近似替代中间品进口,但工业企业的进口商品也可能存在用于投资或消费的部分,直接使用企业当年的总进口来代表企业的中间品进口并不一定准确。由于海关数据库中包含企业进口商品的详细类别,本文借鉴Upward等(2013)的方法,使用BEC(Broad Economic Categories)商品分类中对资本品、消费品与中间品的划分,在海关数据库中筛选出属于中间品进口的条目,进而统计出企业的中间品商品的进口金额。^①

进一步地,企业间的投入产出联系可以使未直接参与国际贸易的企业也置身于国际分工体系中(包群、廖赛男,2023)。如果企业的国内供应商在生产过程中较多依赖中间品进口,则看似安全的下游企业也会面临潜在的国际供应链冲击风险。因此,综合考察直接中间品投入与间接中间品投入的国内化程度,对于全面评估企业风险具有重要的研究意义。不过,中国工业企业数据库中的企业间产品供销来源与去向并不明确。因此,本文尝试使用投入产出表进行调整:(1)借鉴刘斌等(2016)、张晴和于津平(2020)的思想,通过投入产出表计算具体行业的中间品间接进口与间接国内投入状况;(2)借助行业中间品间接进口与间接国内投入数据,对企业的中间品间接进口与间接国内投入进行行业层面调整。

本文将投入产出表中的中间品进口视为一种与其他类型的国内中间品投入独立的投入项目,并计算各行业中间品进口的完全消耗系数。具体计算方法如下:

$$[P_1^a, P_2^a, \dots, P_n^a] = [P_1, P_2, \dots, P_n] + [P_1^a, P_2^a, \dots, P_n^a] \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

^① 本文在具体计算中剔除了加工贸易进口条目。这是因为加工贸易进口具有较强的委托性质——即使企业在国内市场能够找到质量更优或成本更低的中间品替代品,由于加工贸易的合同约束性,企业通常无法自主决定改用国内投入来替代这部分进口。因此,加工贸易进口与国内中间品之间的替代关系较弱,将其纳入研究范围的意义有限,无法有效反映企业对中间品来源的真实选择行为。

$$P^a = P(I - A)^{-1} \quad (4)$$

其中, P^a 的含义为在考虑国内产业链投入产出关系的情况下, 每个国内产业的中间品进口的完全消耗系数。 P 是中间品进口对应的直接消耗系数在 n 个行业组成的向量, A 是国内 n 个行业之间的投入产出关系组成的直接消耗系数矩阵。

进一步地, 本文计算国内各部门间的完全消耗系数矩阵:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{1n} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} = (I - A)^{-1} - I \quad (5)$$

本文将考虑间接中间品投入在内的中间品投入国内化程度定义为直接与间接中间品进口占直接与间接中间品投入的比重。在行业维度即为反指标处理后的中间品进口的完全消耗系数占所有投入的完全消耗系数(即 b_k)之和的比重:

$$Safe_total_j = 1 - \frac{P_j^a}{P_j^a + \sum_{k=1}^n b_k} \quad (6)$$

具体到微观企业层面, 本文假设以行业为体现的间接中间品投入、间接中间品进口与直接中间品总投入的关系能够普遍反映在该行业的企业中, 从而得到企业维度的、考虑直接与间接投入在内的中间品投入国内化程度:

$$Safe_total_{ij} = 1 - \frac{I_i^{DF} + I_i^D \frac{I_j^{IF}}{I_j^D}}{I_i^D \frac{I_j^C}{I_j^D}} \quad (7)$$

其中, i 为企业, j 为行业, I_i^{DF} 表示企业的直接中间品进口总额, I_i^D 表示企业的直接中间品投入总额, I_j^C 表示行业的直接与间接中间品投入总额, I_j^D 表示行业的直接中间品投入, I_j^{IF} 表示该行业的间接中间品进口。与行业间接投入有关的数据均基于投入产出表的直接消耗系数与完全消耗系数的差异进行计算。

本文在下文中主要使用了式(7)的中间品投入国内化程度指标作为被解释变量进行回归, 但考虑到这一方法依赖的假设较强, 且如果高铁开通有助于开通城市外的地区企业增强与国内供应商的联系, 那么可能会低估高铁开通带来的中间品投入国内化程度。为此, 本文在下文中还汇报了使用式(2)直接计算的中间品投入国内化程度指标进行回归的结果作为稳健性补充, 并对其可能存在的溢出效应进行了讨论。

2. 解释变量: 高铁开通

本文的核心解释变量是城市层面的高铁开通与否。我国在 2008 年后投入使用的 G 字头高铁, 时速可达 300~350 公里。不过, 在 2007 年, 我国对京哈、京沪等既有干线进行了第六次大提速改造, 在这段时间内, 以和谐号为代表的 D 字头高速动车组已经先于 G 字头高铁投入使用。虽然 D 字头列车组的时速为 200~250 公里, 要低于 G 字头列车组, 但相较于过去的传统列车而言仍实现了非常明显的提升。为探寻高铁这一侧重人力资本配置的交通基础设施建设带来的一般性影响, 本文将两类列车组都考虑在内。

本文主要通过 CNRDS 数据库、国家铁路局等来源整理了高铁开通时间以及与第六次大提速相关的城市层面数据。由于早期部分地区的动车并非全年运营,且提速路段具体是否能够影响到沿线所有城市存在一定的疑问,本文在下文还使用了 2008 年之后的高铁开通政策变量进行稳健性检验。

3. 其他控制变量

借鉴沈坤荣和闫佳敏(2024),本文在企业维度主要控制了企业的营业利润、固定资产和流动资产。这些变量主要反映了企业的基本营收状况以及整体规模和资产结构。在城市维度,本文主要控制了工业废水排放量、邮政业务总量、国际互联网用户数、人口密度、人均 GDP、外商实际投资额变量。这些变量分别反映了城市的污染状况、信息化状况、人口状况、收入状况和对外经济交流状况。由于这些控制变量可能同时与核心解释变量以及被解释变量相关,将其控制可以在一定程度上减少遗漏变量偏误问题,更加准确地估计高铁开通带来的因果效应。相关变量的描述性统计在表 1 中可见。

表 1		描述性统计				
变量	含义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Safe_direct</i>	国内中间投入比重(直接)	391604	0.9563	0.1238	0.0004	1
<i>Safe_total</i>	国内中间投入比重(直接与间接)	391604	0.9237	0.0528	0.0021	1
<i>HSR</i>	高铁开通	391604	0.4648	0.4988	0	1
<i>Mean_Safe_total</i>	国内中间投入比重(直接与间接、年平均)	391604	0.9240	0.0093	0.9091	0.9456
$\ln(Fixasset)$	固定资产合计(千元)	391604	9.5527	1.9058	0	18.9825
$\ln(Liquidasset)$	流动资产合计(千元)	391604	10.4557	1.6281	0	18.9879
$\ln(Profit)$	营业利润(千元)	391604	5.7792	5.9659	-15.8105	18.7242
$\ln(Density)$	人口密度(人/平方公里)	391604	6.5708	0.6002	1.7405	7.8566
$\ln(GDP)$	人均国内生产总值(万元)	391604	10.8150	0.6415	7.8478	11.9556
$\ln(Infor)$	国际互联网用户数量	391604	12.1767	3.5781	2.1972	17.7617
$\ln(FDI)$	外商实际投资额(万美元)	391604	12.0219	1.4796	3.1355	14.9000
$\ln(Post)$	邮政业务总量(万元)	391604	11.2569	1.1603	6.9893	14.6056
$\ln(Pollution)$	工业废水排放量(万吨)	391604	9.6876	0.9578	2.8904	11.3590

四、基准回归结果

本文在表 2 中报告了基准回归结果。列(1)控制了企业固定效应与年份固定效应。列(2)调整了聚类稳健标准误到与高铁开通同维度的城市层面。列(3)进一步控制了地区与企业层面的控制变量。列(4)额外控制了行业固定效应。除此之外,考虑到省份随时间变化的因素可能会同时影响到高铁开通与当地企业的中间品投入行为,本文最后在列(5)中还控制了省份与时间交互固定效应。以列(5)的回归结果为例,高铁开通能够使企业的中间品投入国内化程度(*Safe_total*)提升,且在 1% 的水平下显著。这一结果可以解释 *Safe_total* 年平均变化标准差的 32.26%。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>
<i>HSR</i>	0.0041*** (0.0002)	0.0041*** (0.0009)	0.0037*** (0.0008)	0.0037*** (0.0008)	0.0030*** (0.0006)
观测值	414004	414004	391606	391604	391604
调整 R ²	0.5871	0.5871	0.5907	0.5935	0.5943
企业固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	否	否	否	是	是
省份×年份固定效应	否	否	否	否	是
控制变量	否	否	是	是	是
聚类	无	城市	城市	城市	城市

注:***、**和*分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平;括号内为标准误,如无特殊说明,下文回归的聚类层级均为城市维度。

五、稳健性检验

(一)事件研究法与平行趋势检验

本文借鉴相关研究,采用事件研究法来检验高铁开通的事前平行趋势。此方法同时还能够衡量事件发生的事后动态效应。具体而言,参考黄炜等(2022)的建议,本文使用如下回归模型进行估计:

$$Safe_total_{it}(Safe_direct_{it}) = \alpha_0 + \sum_{k=\underline{C}}^{\bar{C}} \theta_k Treat_i \times D_{it}^k + x'_{it}l + Y_t + R_i + I_k + P_{pt} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中, k 代表高铁开通对应的相对时间。本文定义高铁开通当年的相对时间取值为 1。例如,若某地区 2008 年开通高铁,则 2007 年对应的 k 值为 0,2006 年对应的 k 值为-1,2009 年对应的 k 值为 2,以此类推。其取值范围为 $[\underline{C}, \bar{C}]$ 。其中, $\underline{C}$ 代表本文所选取的时间窗口的下限, $\bar{C}$ 代表本文选取的时间窗口的上限。 k 值在 2007 + $\underline{C}$ 年取到最小值,对于早于该年份的 k 的取值统一被归并为 $\underline{C}$ 。 D_{it}^k 是虚拟变量,若某个城市当年的数据处于该地区高铁开通的第 k 年,则 D 取 1,否则取 0。本文选择时间窗口的上限和下限分别为 4 年和-4 年。

事件研究法要求将事件发生的前 1 期或者期初剔除以作为基期。由于高铁在开通前通常有 2~3 年的建设周期,这可能会预先使开通地与非开通地产生差异。因此,本文选择时间窗口期初 $\underline{C} = -4$ 年作为基期。事件研究法的结果表明,事前平行趋势存在,且事后政策效应显著。^①

(二)指标替换与样本调整

本文呈现了指标替换与样本调整的稳健性检验结果。^②首先,将被解释变量替换为基于直接投入计算的中间品投入国内化程度指标(*Safe_direct*)。其次,借鉴吕越等(2015)的做法,剔除企业名字中包含“进出口”“经贸”“贸易”“科贸”“外经”的样本,以确保不从事生产过程的中间商不会对

① 见线上附录附图 1。

② 见线上附录附表 1。

基准回归结果产生影响。再次,对被解释变量进行1%的缩尾处理,然后将核心解释变量替换为城市首次开通高铁虚拟变量。最后,将多时点DID调整为传统DID方法,具体而言,本文根据2014年的高铁开通情况,将2007—2014年开通高铁的城市赋值为1,其余情况赋值为0。经过上述处理后,回归结果依然与基准回归相似。

(三)排除溢出效应干扰

溢出效应的存在可能会使DID模型的估计系数不能完全反映政策的因果效应。具体到本文所研究的问题,高铁开通不仅可能影响处理组的国内中间品投入状况,还可能影响对照组的国内中间品投入状况。为了检验这一溢出效应是否明显,本文控制了所在城市的邻近城市是否开通高铁这一政策变量。结果表明,周边城市的高铁开通并没有显著影响到本地的中间品投入状况。另一个评估溢出效应强度的思路是使用较远距离的对照组企业进行估计,并对比使用近距离对照组企业进行估计的结果。距离处理组城市越远,受政策溢出效应影响的可能性也越小。本文提取对照组、处理组企业所在城市集合,并基于经纬度计算两两城市间的球面距离。对每一个对照组的企业而言,将其所在城市到所有处理组城市的距离取平均,作为该企业到处理组城市的平均距离变量。最终,本文将对照组企业按到处理组城市的平均距离区分为远距离对照组和近距离对照组,处理组保持不变。回归结果表明,无论选取哪一组作为对照组,高铁开通都能显著提高企业的中间品投入国内化水平,溢出效应的存在不会明显地使研究结论失真。^①

(四)内生性问题讨论

本文在这一部分使用工具变量法来尽可能缓解内生性问题,^②选择我国各城市1990年的客运总量与时间趋势交互作为工具变量。1990年客运总量较大的地区为缓解客运压力,更有可能在未来优先建设高速交通工具,因此与高铁的修建有较强的相关性。1990年的客运量通常较为外生。本文借鉴陈硕和陈婷(2014)的方法,将其与时间趋势项交互以构造时变的工具变量。

此外,本文借鉴孙伟增等(2022)的思路,将1990年城市铁路客运量从大到小排序,按照每年高铁开通的城市数量,选择以铁路客运量为排序的相应数量的城市作为理想情况下的处理组。由于早期高铁开通地区在1990年大多具有铁路客运流量大的特征,构造出来的双重差分项与原有的双重差分项相关性理论上较强。1990年的铁路客运量同样不太容易通过其他渠道影响企业的中间品投入行为,因此依然是较为外生的选择。

两个工具变量的两阶段最小二乘估计的结果表明,第二阶段的回归结果与基准回归结果的系数方向一致,其Kleibergen-Paap rk LM统计量的p值小于1%的水平,显著拒绝不可识别假设。Kleibergen-Paap rk Wald F统计量大于10%的maximal IV size临界值,因此可以认为不存在明显的弱工具变量问题。本文还报告了一阶段回归结果,以说明工具变量与高铁开通有较强的相关性。^③

(五)其他稳健性检验

1. 聚类层级调整

本文汇报了使用不同层面的聚类稳健标准误的回归结果,^④分别将标准误聚类到企业、县、行业、城市、省份、城市-时间二维层面。从核心解释变量的显著性来看,依照各个层级进行聚类的标

① 见线上附录附表2。

② 见线上附录附表3。

③ 由于地区的普通铁路、高速公路、航空运输的发展情况也可能受历史客运状况影响,本文在附录附表4部分补充了考虑控制上述基本交通设施运输量的基准回归及工具变量回归结果。

④ 见线上附录附表5。

准误结果和基准回归的结果相似,且显著性均低于1%的水平。

2. 安慰剂检验

本文借鉴周茂等(2018)的思路,保持被处理城市数目与具体处理年份不变,在城市维度随机构造了高铁开通变量2000次,将其与企业样本进行匹配合并后回归。^①从图像中的回归系数分布结果可以看到,随机化的回归结果呈现正态分布,且基准回归系数远大于其均值,这意味着本文的结论不太可能由随机因素导致。

3. 多时点DID异质性稳健估计量

多时点DID对对照组的选择会因为时间递进而发生改变,部分处理组在后续年份可能会被当作对照组来估计处理效应,从而产生负权重问题。本文参考De Chaisemartin和D'Haultfoeuille(2020)的做法,估计了高铁开通的过程中存在负权重与正权重的平均处理效应个数,以及其对应的权重大小。结果表明,只有6.09%的处理组平均处理效应在多时点DID模型的计算过程中被赋予了负权重。^②

为进一步保证结论稳健,本文参考Gardner(2022)、Callaway和Sant'Anna(2021),采取了考虑负权重的DID的稳健估计量。^③结果表明,核心解释变量的系数与显著性相较于直接估计而言并不存在明显的差异。这意味着在本文所研究的窗口期内,负权重问题所带来的估计偏误相对较小。

4. 倾向得分匹配(PSM)

我国高铁建设有其经济、政治和战略意义考量,且与旧铁路干线有一定重合性,因此可能存在越发达、重要的地区,越有可能优先修建高铁的情况。除此之外,高铁的修建需要由地方政府进行申请,之后经有关部门进行审批,并对可行性进行测度,最后才会进行施工。因此,城市层面的未观测因素很有可能会同时与当地高铁开通与否以及当地的企业进口情况有较程度的关系。

为此,本文采用倾向得分匹配(PSM)方法对对照组进行进一步筛选。该方法通过一系列控制变量计算倾向得分,从而为实验组匹配出合适的对照组。通常而言,在进行倾向得分匹配后,这些对照组的各方面潜在特征与实验组十分接近,唯一的明显差别只有高铁开通与否。因此,匹配后的结果一定程度上可以减少遗漏变量偏误导致的内生性问题,同时避免回归方程误设问题。

本文挑选出了城市层面可能会影响高铁开通的特征,主要为人口密度、外商投资、邮政业务总量、固定资产投资、金融机构贷款余额、工业废水排放量、财政预算内支出、人均GDP、产品销售收入、国际互联网用户数、工业烟尘排放量、第二产业占比和地形起伏度。

这些特征从多方面较为全面地描述了城市与城市之间的差异,而这些差异很可能会与该城市是否会开通高铁相关联。

借鉴Xu等(2022)的做法,本文采用了逐年邻近1:2匹配来寻找最佳对照组。结果表明匹配后城市的实验组与对照组的各类特征的差别相较于未匹配时大大缩小。^④本文分别挑选了满足共同支撑假说的样本,以匹配权重加权进行回归,结果均表明基准回归的结论依然稳健。^⑤

① 见线上附录附图2。

② 见线上附录附表6。

③ 见线上附录附表7。

④ 见线上附录附图3。

⑤ 见线上附录附表8。

六、进一步研究

(一)本地高端制造业企业的形成机制

本文首先对高端制造业企业本地形成机制进行验证,使用工业企业数据库的数据,在地区维度上统计不同行业2004—2013年规模以上企业的数目。进一步地,以高铁开通为解释变量,以各地区不同行业对应的工企数目作为被解释变量进行城市层面的回归,并控制城市控制变量、城市固定效应、年份固定效应、省份与时间的交互固定效应。本文将不同行业企业数量作为被解释变量的回归系数从小到大进行排序,呈现在图2中,并绘制90%置信区间。

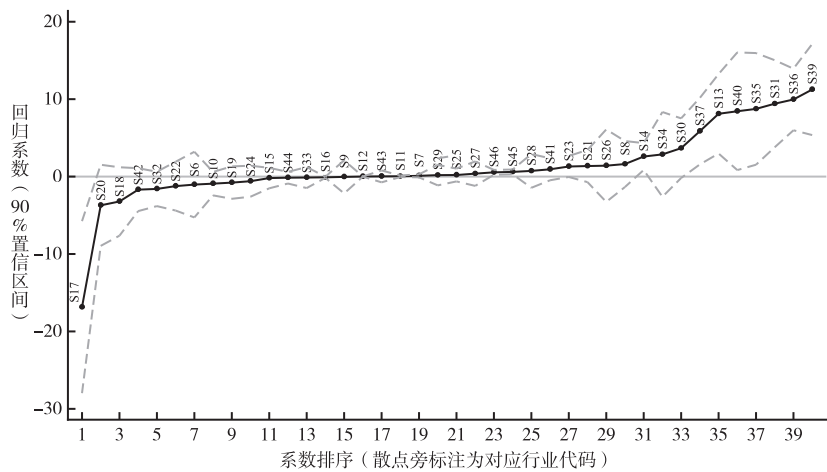


图2 分行业回归系数(被解释变量:规模以上企业数目)

图2中散点上的数字与2002年《国民经济行业分类》二位数代码相对应。初步来看,大多数行业企业数目并未因为高铁开通而在开通城市和非开通城市间出现差异性变化。少数行业(S17纺织业)企业数目因高铁的开通而显著减少。剩余行业(S30塑料制造业,S37交通运输设备制造业,S13农副食品加工业,S40通信设备、计算机及其他电子设备制造业,S35通用设备制造业,S31非金属矿物制品业,S36专用设备制造业,S39电气机械及器材制造业)的企业数目在高铁开通后有明显的提升。

本文进一步收集了国家统计局公布的《高技术产业(制造业)分类(2017)》以及《战略性新兴产业分类(2018)》中的《国民经济行业分类》代码,将其作为判断行业是否属于高端制造业的划分依据。本文以高技术行业企业和战略性新兴产业企业数目作为被解释变量,研究高铁开通的政策效应。^①结果表明,高铁开通显著增加了这类高端制造业企业的数目,这一结论与分行业分析的初步结果相吻合。由于中国工业企业数据库中规模以上企业数量的增加主要反映了行业规模的扩张,本文还统计了工商注册企业数量,以反映行业的创业活力,将其作为被解释变量进行回归,结果表明高端制造业的创业活力也因为高铁开通而显著提升。

① 见线上附录附表9。

(二)竞争性解释排除

高端制造业供应商的本地形成是本文重点关注的理论机制。一个竞争性解释是,高铁通过吸引客运的形式释放其他交通资源,缓解传统铁路公路运力(孙浦阳等,2019),可以降低国内外产品市场贸易成本。由于通常来说国内区域间贸易成本的下降幅度更大,企业可以更加容易匹配到原先囿于成本而无法选择的异地高技术供应商,进而使企业的国内中间投入占比提高。这一影响渠道与本文所重点关注的供应商本地形成与本地匹配渠道存在一定的差异,且两个影响渠道间可能会产生相互影响。

本文认为这一作用渠道虽然理论上成立,但存在较多制约因素。首先,由于高铁主要功能在于载人,其对人力资本配置的影响通常更为直接明显。而高铁开通对产品市场贸易成本的降低作用主要体现在对传统运输渠道运力的释放上,属于较为间接的影响。其次,国内产品市场贸易成本的降低虽然会降低企业匹配国内异地供应商的成本,但也会使企业面临更强的产品市场竞争。由于进口贸易可以有效提升企业生产率,企业未必会转向使用国内中间品投入,甚至可能会进一步增加进口中间品投入以提高产品竞争力。

本文也通过实证检验提供了一定证据。具体来说,如果国内贸易成本的降低是重要影响渠道,那么对那些产品市场化程度不高的地区来说,高铁开通带来的中间投入品国内化水平提高效应理应更强。本文借鉴樊纲等(2011)、毛其淋和盛斌(2012)的方法构建了地区层面的产品市场分割指数与产品市场发育程度指标,按中位数构造虚拟变量(*Dum_ms*、*Dum_mg*)分别与核心解释变量进行交互。^①回归结果均表明,产品市场化程度的大小并不会对核心解释变量产生显著的调节作用。因此,本文认为该竞争性解释即便存在,影响也相对有限。

(三)企业信息获取效率异质性

信息成本的存在会在一定程度上降低企业匹配到生产合适产品的供应商的可能性。对那些信息获取效率较高的企业而言,其与本地新形成的供应商的匹配会更加容易,因此中间品投入国内化水平的提升效应也会更加明显。首先,在空间分布上较为集中的企业可能更容易知晓其他友商的生产状况,也更容易分享与供应商有关的信息。本文借鉴 Lu 等(2012)的思路,计算了企业所处行业的基于城市分布和基于省份分布的空间集聚指数,将核心解释变量高铁开通与企业在事件发生前所处行业的空间集聚状况的平均值水平进行交互。表3列(1)与列(2)的结果表明,如果企业所处行业的空间集聚水平相对较高,则高铁开通带来的中间品投入国内化水平提升效应也更加明显。

其次,本文将地区的邮政业务总量、每百人互联网用户数、计算机服务和软件从业人员占比作为企业信息获取效率的代理变量,并与高铁开通变量进行交互。列(3)、列(4)、列(5)的结果表明,企业信息获取效率越高,高铁开通带来的中间品投入国内化水平提升效应越强。

表3 信息获取效率异质性

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>	<i>Safe_total</i>
<i>HSR</i> ×行业空间集聚水平 (基于城市分布)	0.0813** (0.0398)				

^① 见线上附录附表10。

续表 3

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Safe_total	Safe_total	Safe_total	Safe_total	Safe_total
HSR×行业空间集聚水平 (基于省份分布)		0.0261** (0.0115)			
HSR×ln(地区邮政业务总量)			0.0019*** (0.0005)		
HSR×每百人互联网用户数				0.0001* (0.0000)	
HSR×计算机服务和软件从业人员占比					0.0367** (0.0172)
观测值	350764	350764	350764	395733	395733
调整 R ²	0.5669	0.5669	0.5935	0.5933	0.5934
企业、年份、行业固定效应	是	是	是	是	是
省份×年份固定效应	是	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是	是

(四)企业成本敏感性异质性

由于供应商的本地形成极大降低了企业与国内供应商建立联系的成本,理论上对成本变化较敏感的企业更容易受高铁开通影响而提高中间品投入国内化程度。首先,企业除中间品以外的既有成本约束越大,企业越需要对中间品成本进行关注以降低总的生产成本。本文用事件发生前企业的管理费用以及负债规模与高铁开通变量进行交互。表4列(1)和列(2)的结果表明,此类企业在高铁开通后更容易受高铁开通影响而增加国内中间品的投入比重。

其次,如果企业相较于同行而言更倾向于使用成本领先战略压低商品价格来获取市场份额,则其对中间品投入成本变化相较于其他企业而言通常也会相对更敏感。本文借鉴 Gao 等(2010)的方法,计算了衡量企业成本领先战略程度的指标。该指标取值范围为[-1,1],越小说明企业的成本领先战略程度越高,为便于分析,本文将其取相反数作为反指标。列(3)交互项的系数表明,事件发生前关注成本优势的企业更容易受高铁开通影响而提高中间品投入国内化程度。

表 4
 成本敏感性

变量	(1)	(2)	(3)
	Safe_total	Safe_total	Safe_total
HSR×ln(管理费用)	0.0018*** (0.0002)		
HSR×ln(负债规模)		0.0013*** (0.0002)	
HSR×成本领先战略指标			0.0126*** (0.0032)
观测值	350751	350730	341322
调整 R ²	0.5671	0.5671	0.5682
企业、年份、行业固定效应	是	是	是
省份×年份固定效应	是	是	是
控制变量	是	是	是

(五)其他异质性

本文进一步探索高铁开通对企业中间品投入国内化影响的其他层面异质性。^①首先,检验城市距离海港的远近与高铁开通的交互效应。一方面,靠近海港的企业与海外供应商交流机会更加频繁,国内供应商的形成可能不会轻易改变这类企业的原有贸易合约;另一方面,靠近海港的企业原本可能就具有较高的中间品进口比重,其中可能包含更多容易被国内替代的零部件。回归结果表明后者效应更为显著:距离海港越近的企业,在高铁开通影响下中间品投入国内化程度提升得越明显。

其次,本文探索传统交通基础设施建设水平的地区差异是否会导致高铁对企业中间品投入决策产生异质性影响。由于高铁能够释放传统交通基础设施的运力,这也是在探索传统交通基础设施运力提升是否能为企业中间品投入结构产生明显影响。结果表明,传统交通基础设施运力的释放并未与高铁开通产生明显的交互作用。这也在一定程度上再次说明国内区域间产品市场贸易成本的降低并不是导致企业中间品投入国内化的主要原因。

然后,本文考察了企业所有权性质的差异影响。结果显示,非国有企业相较于国有企业而言,受高铁开通影响而增加国内中间品投入比重的程度更大。这可能是因为非国有企业对成本变化较为敏感。高铁促进非国有企业投入结构的国内化转变,有助于降低非国有经济的生产风险,实现民营经济做大做强。

最后,本文补充验证了高铁开通与城市创新环境的交互影响,以城市当年申请且获得授权的发明专利数量作为衡量城市创新环境成熟度的指标。结果表明,企业所处城市的创新环境越成熟,高铁对该城市企业中间品投入国内化的影响程度也越深。这一结果为高端制造业企业形成机制提供了额外的证据支持。

七、结 论

本文聚焦于产业链供应链安全问题以及高铁的人才链、创新链布局特征,重点关注高铁是否帮助企业扩大可选择的本地供应商集合,实现中间品投入的国内化转变。研究表明,高铁开通使我国企业的中间品投入国内化水平显著提升,这一结论在考虑间接中间品投入的情况下依然成立。机制分析进一步表明,高端制造业供应商的本地形成是重要原因。进一步地,当企业信息获取效率较高、对成本变化较为敏感时,政策效应会更强。本文的研究涉及高铁与企业的中间品投入国内化问题,最终目的在于为产业链自主可控方略提供具体的实证支撑,相关政策建议如下。

第一,精准布局高铁建设,促进产业链安全优化。立足于国家“自主可控、安全可靠”的产业体系构建目标,高铁建设应更加精准地聚焦高端制造业下游集聚区域和人力资源配置需求地区。通过科学评估各区域产业链关键环节分布情况,优先连接互补性强的产业集群,特别是关键零部件、核心技术供应商与终端制造商之间的联系。同时,结合“十四五”期间区域协调发展战略,推动高铁网络向产业链薄弱环节延伸,实现“补链、延链、升链、建链”的协同推进。

第二,构建多层次产业链协同机制,深化高铁带来的匹配效应。在高铁已覆盖区域,应系统性构建政府引导、市场主导的产业链协同机制。一方面,针对中间品供应商提供梯度式税收优惠政策,特别是对研发高端中间品的企业加大技术改造补助力度;另一方面,建立区域性产业链对接

^① 见线上附录附表11。

平台,组织定期化、精准化的供需对接活动,降低信息不对称带来的匹配成本。对于产业链关键节点企业,可探索政府、行业协会、龙头企业共建协作平台,创新产业链上下游企业跨区域协同模式。

第三,加速数字化赋能产业链优化,提升信息获取与匹配效率。本文的研究结果表明,信息获取能力强的企业更易从高铁网络中受益,因此应加快推进“产业链+数字化”转型。重点建设面向不同行业特性的产业链供应链数字平台,实现供应商资源数据化、可视化管理。鼓励大型企业向上下游开放核心系统接口,推动产业链协同的数字化转型。同时,以高铁网络为物理基础,构建区域间产业链数据互联互通机制,打造虚实结合的产业链信息共享体系,使企业能更敏捷地响应供应链变化,优化国内中间品投入结构,最终实现产业链供应链的安全稳定和自主可控。

参考文献:

- 1.包群、但佳丽、王云廷:《国内贸易网络、地理距离与供应商本地化》,《经济研究》2023年第6期。
- 2.包群、廖赛男:《国内生产网络与间接出口外溢:基于客户——供应商关系的证据》,《管理世界》2023年第8期。
- 3.陈劲、阳镇、朱子钦:《“十四五”时期“卡脖子”技术的破解:识别框架、战略转向与突破路径》,《改革》2020年第12期。
- 4.陈硕、陈婷:《空气质量与公共健康:以火电厂二氧化硫排放为例》,《经济研究》2014年第8期。
- 5.陈晓东、杨晓霞:《数字化转型是否提升了产业链自主可控能力?》,《经济管理》2022年第8期。
- 6.杜兴强、彭妙薇:《高铁开通会促进企业高级人才的流动吗?》,《经济管理》2017年第12期。
- 7.樊纲、王小鲁、马光荣:《中国市场化进程对经济增长的贡献》,《经济研究》2011年第9期。
- 8.黄炜、张子尧、刘安然:《从双重差分法到事件研究法》,《产业经济评论》2022年第2期。
- 9.吉赞、杨青:《高铁开通能否促进企业创新:基于准自然实验的研究》,《世界经济》2020年第2期。
- 10.李红昌、Linda Tjia、胡顺香:《中国高速铁路对沿线城市经济集聚与均等化的影响》,《数量经济技术经济研究》2016年第11期。
- 11.刘斌、魏倩、吕越、祝坤福:《制造业服务化与价值链升级》,《经济研究》2016年第3期。
- 12.刘勇政、李岩:《中国的高速铁路建设与城市经济增长》,《金融研究》2017年第11期。
- 13.吕越、罗伟、刘斌:《异质性企业与全球价值链嵌入:基于效率和融资的视角》,《世界经济》2015年第8期。
- 14.毛其淋、盛斌:《对外经济开放、区域市场整合与全要素生产率》,《经济学(季刊)》2012年第1期。
- 15.毛其淋、王凯璇:《互联网发展如何优化企业资源配置——基于企业库存调整的视角》,《中国工业经济》2023年第8期。
- 16.沈坤荣、闫佳敏:《高铁开通与企业数字化转型——基于信息学习效应与资源集聚效应的双重视角》,《金融研究》2024年第8期。
- 17.盛朝迅:《新发展格局下推动产业链供应链安全稳定发展的思路与策略》,《改革》2021年第2期。
- 18.施炳展、李建桐:《互联网是否促进了分工:来自中国制造业企业的证据》,《管理世界》2020年第4期。
- 19.孙浦阳、张甜甜、姚树洁:《关税传导、国内运输成本与零售价格——基于高铁建设的理论与实证研究》,《经济研究》2019年第3期。
- 20.孙伟增、牛冬晓、万广华:《交通基础设施建设与产业结构升级——以高铁建设为例的实证分析》,《管理世界》2022年第3期。
- 21.唐东波:《市场规模、交易成本与垂直专业化分工——来自中国工业行业的证据》,《金融研究》2013年第5期。
- 22.唐宜红、俞峰、林发勤、张梦婷:《中国高铁、贸易成本与企业出口研究》,《经济研究》2019年第7期。
- 23.汪克亮、庞素勤、张福琴:《高铁开通能提升城市绿色全要素生产率吗?》,《产业经济研究》2021年第3期。
- 24.魏剑锋:《搜寻成本、制度安排与产业集群的形成机制》,《产业经济研究》2010年第1期。
- 25.余森杰、金洋、张睿:《工业企业产能利用率衡量与生产率估算》,《经济研究》2018年第5期。
- 26.张晴、于津平:《投入数字化与全球价值链高端攀升——来自中国制造业企业的微观证据》,《经济评论》2020年第6期。
- 27.周浩、余壮雄、杨铮:《可达性、集聚和新建企业选址——来自中国制造业的微观证据》,《经济学(季刊)》2015年第4期。
- 28.周茂、陆毅、杜艳、姚星:《开发区设立与地区制造业升级》,《中国工业经济》2018年第3期。
- 29.Callaway, B., & Sant'Anna, P. H., Difference-in-differences with Multiple Time Periods. *Journal of Econometrics*, Vol.225, No.2, 2021, pp.200-230.

30. De Chaisemartin, C., & D'Haultfoeuille, X., Two-way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects. *American Economic Review*, Vol.110, No.9, 2020, pp.2964–2996.
31. Gao, G. Y., Murray, J. Y., Kotabe, M., & Lu, J., A “Strategy Tripod” Perspective on Export Behaviors: Evidence from Domestic and Foreign Firms Based in an Emerging Economy. *Journal of International Business Studies*, Vol.41, 2010, pp.377–396.
32. Gardner, J., Two-stage Differences in Differences. ArXiv Working Paper, No. 2207.05943, 2022.
33. Giroud, X., Proximity and Investment: Evidence from Plant-level Data. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.128, No.2, 2013, pp.861–915.
34. Grossman, G. M., & Rossi-Hansberg, E., Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring. *American Economic Review*, Vol.98, No.5, 2008, pp.1978–1997.
35. Gutiérrez, J., Location, Economic Potential and Daily Accessibility: An Analysis of the Accessibility Impact of the High-speed Line Madrid-Barcelona-French Border. *Journal of Transport Geography*, Vol.9, No.4, 2001, pp.229–242.
36. Krugman, P., Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *American Economic Review*, Vol.70, No.5, 1980, pp.950–959.
37. Krugman, P., Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, Vol.99, No.3, 1991, pp.483–499.
38. Lin, Y., Travel Costs and Urban Specialization Patterns: Evidence from China’s High Speed Railway System. *Journal of Urban Economics*, Vol.98, 2017, pp.98–123.
39. Lu, Y., Tao, Z., & Yu, L., Agglomeration and Markup. SSRN Paper, No.,2065303, 2012.
40. Puga, D., The Rise and Fall of Regional Inequalities. *European Economic Review*, Vol.43, No.2, 1999, pp.303–334.
41. Upward, R., Wang, Z., & Zheng, J., Weighing China’s Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports. *Journal of Comparative Economics*, Vol.41, No.2, 2013, pp.527–543.
42. Xu, L., Yang, J., Cheng, J., & Dong, H., How has China’s Low-carbon City Pilot Policy Influenced its CO₂ Abatement Costs? Analysis from the Perspective of the Shadow Price. *Energy Economics*, Vol.115, 2022, 106353.

HSR Opening, Formation of High-End Manufacturing Suppliers and Domestic Sourcing of Intermediate Inputs

PI Jiancai, LUO Yuhan (Nanjing University, 210093)

Summary: In creating the new development dynamic, China prioritizes the domestic market as the foundation, which makes the domestic sourcing of intermediate inputs an urgent research priority. The rapid expansion of China’s High-Speed rail (HSR) network over the past decade provides a novel perspective for addressing this challenge.

We employ matched samples from the Chinese Annual Survey of Industrial Enterprises and the Customs Database spanning from 2004 to 2013, using HSR openings as a quasi-natural experiment to systematically examine their impact on firms’ domestic sourcing of intermediate inputs. Our measurement comprehensively considers both direct intermediate goods imports and indirect imports formed through input-output relationships. Results demonstrate that HSR openings significantly promote domestic sourcing of intermediate inputs, and this conclusion remains robust when indirect intermediate inputs are considered.

The mechanism analysis reveals that HSR openings facilitate the agglomeration of local advanced manufacturing firms, which drives local firms to adjust their intermediate input strategies. The emergence of such firms effectively fills the gaps in local industrial structures, reduces costs for establishing cooperative relationships with local high-end manufacturing suppliers, and strengthens internal connections within regional firm clusters. Notably, firms with higher information acquisition efficiency or greater cost

sensitivity can better exploit supplier selection opportunities created by the HSR network, optimizing their intermediate input structure.

This study provides crucial policy insights for enhancing industrial and supply chain security. Aligned with national requirements for building autonomous, controllable, secure, and reliable industrial systems, HSR openings should more precisely target hubs of advanced manufacturing and skilled labor pools. Through scientific assessment of critical industrial chain segment distribution across regions, priority should be given to connecting industrial clusters with strong complementarity, particularly strengthening linkages between critical component and core technology suppliers and terminal manufacturers.

In HSR-accessible areas, it is essential to establish government-guided, market-led industrial chain coordination mechanisms. Graduated tax incentive policies should target intermediate goods suppliers, particularly by increasing technological renovation subsidies for firms engaged in the R&D of high-end intermediate goods. Regional industrial chain matching platforms should be established, and regular and targeted supply-demand matching activities should be organized to effectively reduce matching costs caused by information asymmetries. For firms key to the industrial chain, collaborative platforms of the government, industry associations, and leading firms should be explored, and cross-regional coordination models should be built for upstream and downstream firms.

Research findings indicate that firms with strong information acquisition capabilities disproportionately benefit from HSR openings; therefore, it is particularly important to accelerate “industrial chain plus digitalization”. Focus should be placed on building industry-specific industrial chain and supply chain digital platforms, achieving data-driven and visualized supplier resource management. Large firms should be encouraged to open core system interfaces to upstream and downstream partners, thus promoting digital industrial chain coordination. Using the HSR network as physical infrastructure, inter-regional industrial chain data sharing mechanisms should be constructed to create integrated virtual-physical industrial chain information sharing systems that enable firms to respond more agilely to supply chain changes and optimize domestic intermediate input structures.

Keywords: High-End Manufacturing, Supplier, Intermediate Input, High-Speed Railway, Independence and Controllability

JEL: H54, O18, P25

责任编辑:原 宏