

贸易开放、境内运输成本与进口供应链

罗丹, 陈云峰, 笪远瑶

(南开大学 经济学院, 天津 300011)

摘要: 地理大国的交通基础设施建设有利于降低境内运输成本, 从而促使企业在贸易开放的环境下更好地参与国际贸易。本文基于关税、高速公路与进口供应链, 从一般贸易企业的进口投入品方面分析了境内运输成本下降对贸易开放的放大作用, 并通过构建理论模型阐述了关税下降对进口供应链分散度的具体影响渠道, 论证了高速公路对关税下降效应的放大作用。研究结果表明: 关税下降和高速公路开通均能提高企业的进口产品分散度和进口来源地分散度; 高速公路开通对关税下降效应存在显著的正向影响; 对于进口供应链稳定性依赖度高、交通运输依赖度高的企业来说, 放大效应更明显。

关键词: 贸易开放; 关税; 境内运输成本; 进口供应链

[中图分类号] F740 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2023)01-0019-17

引言

新冠病毒疫情爆发以来, 我国进出口面临的国际不确定性风险加大, 这给我国产业链、供应链的安全性敲响警钟。“十四五”规划和2035年远景目标纲要都明确提出要促进产业链和供应链的稳定发展, 努力形成具有更强创新力、更高附加值的产业链和供应链。从国际经济大循环角度来说, 为了实现此目标, 一方面, 要进一步扩大进口规模, 充分利用高质量的进口投入品, 提高企业生产率和核心竞争力 (Gopinath 和 Neiman, 2014; Halpern, 2015; 谢谦等, 2021); 另一方面, 要提高进口供应链分散度, 最大程度地降低对单一市场渠道和产品的依赖性 (Alborno, 2012), 防止进口供应链的中断和堵塞。

[投稿日期] 2021-11-15

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“深度贸易开放与国内价值链重塑”(71973072), 南开大学文科发展基金重点项目“扩大进口与国内循环: ‘双循环’视角的研究”(ZB21BZ0104)

[作者简介] 罗丹(1993—), 女, 山东聊城人, 南开大学经济学院世界经济专业博士研究生, 研究方向: 空间地理、区域经济、国际贸易; 陈云峰(1993—), 男, 天津人, 南开大学经济学院国际贸易专业博士研究生, 研究方向: 跨国并购、国际贸易; (通讯作者) 笪远瑶(1994—), 女, 安徽马鞍山人, 南开大学经济学院区域经济学专业博士研究生, 研究方向: 区域经济、城市经济

值得关注的是,进口供应链效率和安全不仅与境外成本相关,还受到境内成本的制约。境外成本方面,自加入WTO以来,我国积极兑现关税减免承诺,努力帮助企业克服进口产品“到岸入境”之前的困难。境内成本方面,我国也大力加强高质量的交通基础设施网络建设,提高进口产品到达企业最终所在地的运输效率。关税下降和交通基础设施的建设势必会导致企业进口贸易的境内外成本发生变化,进而促使企业重新调整进口贸易决策。因此,探究关税削减和境内运输这两类成本与企业进口供应链之间的关系显得尤为重要。

鉴于以上分析,本文立足境内运输成本,从高速公路开通的角度考察关税下降效应对企业进口供应链的影响。首先,本文构建理论模型,解释关税下降对企业进口供应链的影响机制,并在考虑境内运输成本的基础上,分析高速公路如何通过降低境内运输成本这一路径来影响关税下降效应。其次,基于沿线高速公路开通的县级信息,运用DID方法探究关税下降对国内不同地区企业的进口供应链决策的差异化影响,实证检验高速公路开通对关税下降效应的影响。最后,在影响机制的进一步分析中,本文根据企业对进口供应链稳定性和交通运输的依赖度差异对研究样本进行划分,以此考察高速公路开通对不同企业的关税下降效应是否存在差异性的放大作用。

一、文献综述

在评估贸易开放的经济效应时,有些文献聚焦于研究关税水平对产业升级和企业创新等方面的影响。何欢浪等(2021)通过我国专利数据库发现,中间品关税下降减少了企业参与进口贸易的成本,企业能通过技术溢出效应更快地模仿吸收,最终提高企业的创新能力。部分文献从贸易自由化和贸易不确定性等角度研究贸易开放对企业出口行为的影响,包括企业出口规模、出口技术复杂度以及出口产品质量等。盛斌和毛其淋(2017)首次使用我国工业企业数据探究了贸易自由化与出口技术复杂度的关系,从企业和行业两个层面均证实中间品关税和最终品关税的下降都能通过研发创新和竞争效应等渠道提高企业的出口技术复杂度。魏方等(2021)的研究显示,中间品关税的减让能有效降低企业进口贸易中断的风险,提高其创新能力和出口产品质量。

由此可以看出,现有文献主要衡量了关税下降的境外成本效应,没有考虑进出口国内部境内成本的差异。对于地理大国而言,关税产生的经济效应大小与基础设施、距离港口或者交通枢纽的距离有较大关系。在基础设施完善、交通运输优势明显的地区,经济发展、消费价格等指标受到关税下降的影响更大(Atkin和Donaldson, 2015;孙浦阳,2019)。据估算,国内1单位距离相当于35~95倍的国际距离,两者之间的差距并不会随着距离的拉长而变小(逯建和施炳展,2014)。由此可见,在对贸易开放政策进行评估时,考虑境内成本尤其是境内运输成本的差异是十分必要的。

与本文相关的另一类文献则是关于新经济地理中运输成本的研究。交通运输业是国民经济的动脉,是经济社会发展的基础行业(Donaldson, 2018;陈晓佳,

2021)。交通运输成本下降有助于提升企业的运行效率和质量 (Li 和 Li, 2013), 改善产业原有的空间布局 (Baum-Snow 等, 2017), 加速经济一体化进程 (范欣等, 2017)。从国际贸易视角看, 境内运输成本的下降有助于扩大出口贸易规模, 改善出口贸易结构 (Redding 和 Turner, 2015; Coşar 和 Demir, 2016)。黄玖立和徐旻鸿 (2012) 的经验研究证实, 境内运输成本制约地区出口贸易流量, 这种制约作用主要是通过对扩展边际尤其是产品数目的影响实现的, 对集约边际的影响并不明显。Donaldson (2018) 在 Eaton 和 Kortum (2011) 的理论基础上, 通过对英国在印度殖民地时期修建铁路事件的研究, 发现印度铁路的修建能够降低境内贸易成本, 增加区域间贸易额与国际贸易额。

综合梳理以上文献可知, 从境内运输成本的角度考察贸易开放对企业进口供应链的影响, 可以填补境内外成本对企业进口影响方面的研究空白, 丰富关税下降对不同地区企业进口的差异性影响。

二、理论模型

参考现有文献 Novy 和 Taylor (2020) 的设定, 本文假设最终产品市场面临不完全竞争, 企业最终产品的需求函数为:

$$Q_i = B \times P_i^{-\sigma} \quad (1)$$

式 (1) 中, $0 < \sigma < 1$, P_i 为企业生产的最终产品的市场价格。企业生产最终产品所需要的投入品由国内投入品和国外投入品共同决定, 企业 i 的生产函数为:

$$Y_i = A_i X_{io}^\rho X_{im}^{(1-\rho)} \quad (2)$$

式 (2) 中, $0 < \rho < 1$, 代表国内投入品 X_{io} 和国外投入品 X_{im} 的需求弹性。 A_i 是除了 X_{io} 和 X_{im} 以外的其他外生投入要素。企业使用投入品的生产成本函数为:

$$C_i = P_{ixo} X_{io} + P_{ixm} X_{im} \quad (3)$$

企业需要支付的国内投入品价格 P_{ixo} 与国内原产地到企业所在地之间的运输成本相关, 国外投入品 P_{ixm} 与该产品的关税和境内运输成本有关。所以, 参考孙浦阳 (2019), 在考虑冰山成本时, 国内投入品价格和国外投入品价格分别由以下两式决定:

$$P_{ixo} = P_{ixb} + D_{ix}(E_{ix}, \delta) \quad (4)$$

$$P_{ixm} = p_{ix}^m (1 + \tau_{ix}) + d_{ix}(E_{ix}, \delta) \quad (5)$$

式 (4) 和式 (5) 中, P_{ixb} 表示国内投入品原产地的价格, $D_{ix}(E_{ix}, \delta)$ 表示企业需要支付的产品 x 从原产地运输到企业所在地的运输成本, p_{ix}^m 表示 x 产品进口的到岸价格, τ_{ix} 是 x 产品的关税水平, $d_{ix}(E_{ix}, \delta)$ 表示企业需要支付的产品 x 从进口海关运输到企业所在地的运输成本, $D_{ix}(E_{ix}, \delta)$ 和 $d_{ix}(E_{ix}, \delta)$ 都与企业所在地是否有高速公路 E_{ix} 有关, δ 表示其他可能影响运输成本的外生变量。由于高速公路的开通提高了货物运输效率, 节约了中间品在运输道路上的时间, 大大降低了产品的运输成本 (张勋等, 2018), 所以 $\partial D_{ix} / \partial E_{ix} < 0$, $\partial d_{ix} / \partial E_{ix} < 0$; 当企业在生产投入方面的成本决策不进行其他调整时, 关税的降低可以降低企业进口产品的最终支付价格 (Marchand, 2012)。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} &= \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial(1 + \tau_{ix})} \times \frac{1}{\partial \ln(1 + \tau_{ix}) / \partial(1 + \tau_{ix})} \\ &= \frac{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix})}{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix}) + d_{ix}(E_{ix}, \delta)} > 0 \end{aligned} \quad (6)$$

市场均衡时, $Y_i = Q_i = B \times P_i^{-\sigma}$, 企业会根据成本最小化原则在国内中间投入品和国外中间投入品之间做出最优选择。

$$\min_{x_{io}, x_{im}} [P_{ixo}X_{io} + P_{ixm}X_{im}] \quad (7)$$

将式 (2) 和式 (7) 构建拉格朗日函数:

$$L = P_{ixo}X_{io} + P_{ixm}X_{im} + \lambda(B \times P_i^{-\sigma} - A_i X_{io}^\rho X_{im}^{1-\rho}) \quad (8)$$

根据成本最小化最优解条件 $\frac{\partial L}{\partial X_{io}} = 0, \frac{\partial L}{\partial X_{im}} = 0$, 得到:

$$\frac{P_{ixo}X_{io}}{\rho} = \frac{P_{ixm}X_{im}}{1-\rho} \quad (9)$$

由式 (9) 和式 (2) 可得:

$$X_{im}^* = \frac{B \times P_i^{-\sigma}}{A_i} \left(\frac{1-\rho}{\rho}\right)^\rho \left(\frac{P_{ixo}}{P_{ixm}}\right)^\rho = \alpha \times P_{ixm}^{-\rho} \quad (10)$$

其中, $\alpha = \frac{B \times P_i^{-\sigma}}{A_i} \left(\frac{1-\rho}{\rho}\right)^\rho P_{ixo}^\rho$ 表示除了 P_{ixm} 以外的影响 X_{im}^* 的其他外生变量。

由式 (4) 和式 (5) 可知, 国内投入品价格与境内运输成本有关, 进口投入品价格与关税和境内运输成本有关。因此, 关税和高速公路建设是否能够影响企业进口投入品需求, 具体分析如下:

$$\frac{\partial \ln X_{im}^*}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} = \frac{\partial \ln X_{im}^*}{\partial \ln P_{ixm}} \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} = -\rho \frac{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix})}{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix}) + d_{ix}(E_{ix}, \delta)} < 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial^2 \ln X_{im}^*}{\partial \ln(1 + \tau_{ix}) \partial E_{ix}} = -\rho \frac{-\partial d_{ix}(E_{ix}, \delta) / \partial E_{ix} \times p_{ix}^m(1 + \tau_{ix})}{(p_{ix}^m(1 + \tau_{ix}) + d_{ix}(E_{ix}, \delta))^2} < 0 \quad (12)$$

由式 (11) 可知, $-1 < \frac{\partial \ln X_{im}^*}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} < 0$, 这表明关税下降带来进口产品需求的上升。式 (12) 表明, 从进口产品需求角度来说, 高速公路开通的地区境内运输成本较低, 关税下降效应更大。

为了说明进口投入品价格 P_{ixm} 与进口产品种类 M 、进口来源国个数 N 之间的关系, 本文参考 Simonovska (2010)、Hepenstrick 和 Tarasov (2012) 的做法。假设企业在进口投入品时, 在不同种类、不同国家之间的进口投入品数量满足如下非位似偏好形式^① (在此仅以进口产品种类为例, 涉及进口来源国时的情况与之类似):

^①这种非位似偏好的函数属于 stone-geary 函数的一种形式, 不同的效用函数形式, 不会改变本文的理论框架和结果。为了简化和便于计算, 本文选取了这种简单的函数形式。

$$X_{im} = \sum_{j=0}^M \ln(x_j + \bar{\gamma}) \quad (13)$$

式(13)中, j 为第 j 种产品, x_j 为厂商对 j 产品的需求, M 为厂商目前进口的产品种类数, $\bar{\gamma} > 0$ 为衡量非位似偏好程度的参数。厂商将在(13)式的约束条件下,在不同种类的产品之间选取不同的进口数量,来最小化其成本 $\{\sum_{j=0}^M p_j x_j\}$,其中, p_j 为第 j 种产品的进口价格。在非位似偏好框架下,一个关键假设是,假定产品价格随着 j 的增加而上升。

根据对偶性,上述问题等价于给定总预算 C ,厂商最大化其进口中间品数量:

$$\begin{aligned} \max \{ & \sum_{j=0}^M \ln(x_j + \bar{\gamma}) \} \\ C = & \sum_{j=0}^M p_j x_j \end{aligned}$$

构建拉格朗日函数:

$$L = \sum_{j=0}^M \ln(x_j + \bar{\gamma}) - \lambda [\sum_{j=0}^M p_j x_j - C] \quad (14)$$

一阶条件:

$$\frac{\partial L}{\partial x_j} = \frac{1}{x_j + \bar{\gamma}} - \lambda p_j = 0$$

即:

$$x_j = \frac{1}{\lambda p_j} - \bar{\gamma} \quad (15)$$

由式(15)可知,当 $x_j \rightarrow 0$ 时,厂商愿意为其支付的保留价格为 $\frac{1}{\lambda \bar{\gamma}}$,此时对

应的为最后一个产品种类 M :

$$p_M = \frac{1}{\lambda \bar{\gamma}} \quad (16)$$

由式(16)可知,当 λ 下降时,厂商愿意为当前的最后一个产品种类 M 支付的最低价格上升,此时厂商会扩展进口产品种类, M ,即 $\partial M / \partial \lambda < 0$ 。此外, P_{ixm} 作为进口投入品的综合价格指数,其下降等同于提高了厂商的总预算 C 。由孙林等(2019)的研究结论可知,当总预算上升时, λ 会降低,因此 $\frac{\partial P_{ixm}}{\partial \lambda} > 0$ 。结合以上

两个结论,可以得到 $\frac{\partial P_{ixm}}{\partial M} < 0$,从而 $\frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln M} < 0$ 。根据类似的推导,可以得到进口

投入品价格 P_{ixm} 与进口来源国个数 N 之间的关系: $\frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln N} < 0$ 。因此:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln M}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} &= \frac{1}{\partial \ln P_{ixm} / \partial \ln M} \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} = \\ &= \frac{1}{\partial \ln P_{ixm} / \partial \ln M} \times \frac{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix})}{p_{ix}^m(1 + \tau_{ix}) + d_{ix}(E_{ix}, \delta)} < 0 \quad (17) \\ \frac{\partial^2 \ln M}{\partial \ln(1 + \tau_{ix}) \partial E_{ix}} &= \frac{\partial(\frac{1}{\partial P_{ixm}})}{\partial E_{ix}} \times \frac{P_{ixm}}{M} \times \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} - \frac{1}{\frac{\partial P_{ixm}}{\partial M}} \times \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} \\ &= \frac{1}{p_0} \frac{1}{\theta - 1} M^{\frac{1}{\theta} - 1} \frac{\partial M}{\partial E_{ix}} \times \frac{P_{ixm}}{M} \times \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} - \frac{1}{\frac{\theta - 1}{\theta} M^{\frac{\theta - 1}{\theta} - 1} \times p_0} \times \\ &\frac{\partial M}{\partial E_{ix}} \times \frac{P_{ixm}}{M^2} \times \frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})} = - \underbrace{\frac{1}{P_0} \frac{\partial M}{\partial E_{ix}}}_{>0} \times \underbrace{\frac{P_{ixm}}{M}}_{>0} \times \underbrace{\frac{\partial \ln P_{ixm}}{\partial \ln(1 + \tau_{ix})}}_{>0} > \underbrace{M^{\frac{\theta}{\theta}}}_{>0} < 0 \quad (18) \end{aligned}$$

同理：

$$\frac{\partial \ln N}{\partial(1 + \tau_{ix})} < 0 \quad (19)$$

$$\frac{\partial^2 \ln N}{\partial \ln(1 + \tau_{ix}) \partial E_{ix}} < 0 \quad (20)$$

式 (17) 和式 (19) 表明关税下降增加了进口产品种类和进口来源地数量，提高了企业进口供应链分散度。式 (18) 和式 (20) 说明高速公路开通对这一效应起到了显著的放大作用。

因此，本文可以提出以下推论：关税下降能够提高企业的进口供应链分散度，高速公路开通能放大关税下降效应。

三、计量模型和数据阐述

(一) 计量模型设定

为了探究在贸易开放视角下，高速公路开通对国内企业进口供应链的影响，本文运用 DID 方法对高速公路开通这一事件冲击进行实证分析。具体模型设定如下：

$$\begin{aligned} \ln(import_{i,k,t}) &= \gamma_0 + \gamma_1 \ln(f_tariff_{i,k,t}) + \gamma_2 \ln(f_tariff_{i,k,t}) \times Express_{k,t} \\ &+ \gamma_3 Express_{k,t} + w_i + z_t + \delta_{st} + u_{i,k,t} \quad (21) \end{aligned}$$

式 (21) 中， i 表示企业， k 表示县， t 表示年份，被解释变量 $\ln(import_{i,k,t})$ 表示企业进口供应链的指标，包括企业进口产品分散度的对数 $\ln(p_dispersion_{i,k,t})$ 和企业进口来源地分散度的对数 $\ln(c_dispersion_{i,k,t})$ 。解释变量 $\ln(f_tariff_{i,k,t})$

代表了*i*企业的关税加1后的对数; $Express_{k,t}$ 表示*i*企业所在的*k*县在*t*年份高速公路是否开通,若通车取“1”,若未通车取“0”。由于海关数据自身特征限制,回归中无法加入企业有效的控制变量。为了控制企业扰动因素,模型中加入了 w_i 来控制企业固定效应, z_t 为年份固定效应, δ_{it} 为城市-年份固定效应。 γ_1 表示企业关税对进口供应链影响的估计系数,若该系数小于0且显著,则表示关税下降提高了进口供应链分散度; γ_2 代表了高速公路开通对关税下降效应的影响大小,当 γ_2 系数显著为负时,意味着高速公路开通放大了关税对进口供应链分散度的影响。模型回归时,标准差在县级层面进行聚类调整。

(二) 数据来源

1. 县级高速公路数据

我国高速公路数据主要来自历年《我国高速公路及城乡公路网地图集》(中国地图出版社出版)和历年《我国高速公路及城乡公路网地图集》(山东省地图出版社出版)。

2. 海关进出口数据

海关数据来自中华人民共和国海关总署。本文依据年份、进口、出口的分类信息对各企业的海关贸易数据进行整理。处理过程中根据贸易方式对数据进行样本划分,参考Ahn等(2011)与Manova和Zhang(2012)的方法,剔除企业名称中含有“贸易”“进出口”“出口”“进口”“商贸”等字眼的从事产品生产的企业;参考余森杰和李乐融(2016)的方法,剔除非一般贸易产品和企业。

3. 关税数据库

此数据主要来自WTO的Tariff Download Facility数据库和World Bank的WITS数据库。该数据库提供了我国各年度的HS六分位进口产品的关税数据。

(三) 指标构建

本文利用清洗后的海关数据,计算企业的进口产品分散度 $\ln(p_dispersion)$ 和进口来源地分散度 $\ln(c_dispersion)$ 。本文主要考察企业在进口投入品方面的决策,因此只对资本品和中间品进行汇总计算。另外,加工贸易产品的进口通常为零关税,因此本文只对一般贸易类型的企业进行计算。

1. 企业进口供应链分散度

Lim和Saborowski(2012)、胡翠等(2015)通过赫芬达尔-赫希曼指数(HHI),Agosin等(2012)、易先忠等(2014)使用Theil指数来衡量进出口产品和来源地的集中程度。这两个指数为本文构建进口供应链分散度指标提供了理论基础,具体指标构建如下:

$$p_dispersion_{i,k,t} = \frac{1}{(\sum_{j,i,k,t} (value_{j,i,k,t} \times \ln(value_{j,i,k,t}/u_{i,k,t}))/u_{i,k,t})/n} \quad (22)$$

式(22)中, $p_dispersion_{i,k,t}$ 是企业 i 进口产品的分散度, 其中, $u_{i,k,t} = \frac{\sum_{j,i,k,t} value_{j,i,k,t}}{n} u_{i,k,t} = \sum_{i,k,t} value_{j,i,k,t}/n$, n 是企业 i 进口的产品种类个数。使用 Theil 指数计算的企业进口产品分散度 $\ln(p_dispersion_{i,k,t})$ 越大, 说明 t 年份位于 k 县的企业 i 在不同的进口产品种类和金额分配上自主支配和多重选择性越强。

$$c_dispersion_{i,k,t} = \frac{1}{\sum_{m,i,k,t} (s_country_{m,i,k,t}^2)} \quad (23)$$

式(23)中, $c_dispersion_{i,k,t}$ 是企业 i 进口来源地分散度, 其中 $s_country_{m,i,k,t}$ 表示 t 年份位于 k 县的企业 i 从 m 进口国进口的所有产品种类的金额占企业总进口国进口额的份额。 $c_dispersion_{i,k,t}$ 越大, 表示企业在进口来源地分散度越高。

2. 企业关税水平

本文借鉴 Yu (2015) 的做法, 根据企业进入样本最初年份的此类产品进口份额进行加权汇总处理, 进而得到企业层面的关税水平 $\ln(f_tariff_{i,k,t})$ 。

$$f_tariff_{i,k,t} = \sum_{j \in o} \frac{m_{i,k,t_initial}^j}{\sum_{j \in M} m_{i,k,t_initial}^j} \times hs_tariff_{j,t} \quad (24)$$

式(24)中, o 是 t 年份公司 i 一般贸易进口产品的集合, m 是企业最初加入进口贸易的年份 $t_initial$ 进口贸易产品的集合, $hs_tariff_{j,t}$ 表示 t 年份进口产品 j 的关税水平。

四、回归结果与分析

(一) 基准回归

根据实证模型的设定, 本文采用多期 DID 方法检验高速公路开通是否会放大关税下降效应。其中, 企业关税 $\ln(f_tariff_{i,k,t})$ 与高速公路 *Express* 交乘项的回归系数能够反映政策冲击前后, 实验组关税下降效应的变化。在对样本进行回归时, 本文加入了企业固定效应、县级固定效应、年份固定效应以及城市-年份固定效应。

首先, 从表1列(1)至列(4)的回归结果可以看出, 无论是否加入企业固定效应, 关税下降对企业进口产品分散度和企业进口来源地分散度的影响系数都显著为负, 表明关税下降大大提高了企业进口产品分散度与进口来源地分散度。其次, 列(2)和列(4)的回归结果显示, 高速公路开通的影响系数分别为 0.0309 和 0.0187, 且都在 1% 水平上显著, 这说明高速公路通过降低境内运输成本提高了企业进口产品分散度和进口来源地分散度。高速公路与关税的交互项对企业进口产品和进口来源地分散度影响系数都显著为负, 表明在其他条件不变的情况下, 贸易开放对进口供应链分散度的正向作用随着交通基础设施的完善不断增强。

表1 基准回归结果

项目	(1)	(2)	(3)	(4)
	进口产品分散度	进口产品分散度	进口来源地分散度	进口来源地分散度
关税	-0.143 4*** (0.005 0)	-0.152 1*** (0.005 4)	-0.033 2*** (0.001 9)	-0.035 7*** (0.001 8)
高速关税	-0.032 9*** (0.005 7)	-0.027 8*** (0.006 2)	-0.018 1*** (0.002 2)	-0.016 3*** (0.002 1)
高速	0.032 9*** (0.009 7)	0.030 9*** (0.010 9)	0.019 0*** (0.004 1)	0.018 7*** (0.004 0)
常数项	0.764 1*** (0.007 4)	0.934 3*** (0.010 0)	0.443 8*** (0.003 1)	0.489 7*** (0.003 5)
企业固定效应	—	是	—	是
年份固定效应	是	是	是	是
县区固定效应	是	是	是	是
城市-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	303 038	303 038	356 523	356 523
R ²	0.510	0.505	0.693	0.692

注：括号里的值是聚类在县级层面的标准误，*、**和***分别表示估计数值在10%、5%和1%的水平上显著。下表同。

(二) 影响机制的进一步分析

1. 企业对进口供应链稳定性的依赖度

进口供应链稳定性对企业生产的重要程度会因企业自身所属行业技术含量高低而不同。通常来说，当企业属于技术密集度较高的行业时，进口生产所需要的投入品价格和质量也会相对较高，国内供应链与进口供应链的替代性较差。这就意味着与技术密集度较低的行业相比，技术密集度较高行业中的企业往往更需要稳定、安全的进口供应链。鉴于此，首先，根据经济合作与发展组织（OECD）的划分方法和口径将企业划分为低技术密集型、中低技术密集型、中高技术密集型、高技术密集型四类企业。然后，依据模型设定对不同类型企业进行回归分析，探究高速公路对以上四种类型企业的关税成本释放效应的影响是否存在差异，具体回归结果报告在表2和表3中。

表2中被解释变量是进口产品分散度，表3中被解释变量是进口来源地分散度。从两个表的回归结果中可以看出，关税的回归系数均在1%的水平上显著为负，说明

关税下降对低、中低、中高和高技术密集型四种类型企业的进口供应链分散度都起到了显著的促进作用。对比表2与表3列(1),结果显示高速公路与企业关税的交互项回归系数显著为正,高速公路的回归系数显示为正但未通过显著性检验,表明对于低技术密集型企业来说,高速公路开通削弱了关税下降对企业进口供应链分散度的作用。可能的原因是,虽然关税下降释放了企业其他的进口成本空间,但是这类企业生产成本整体投入金额较少,生产过程中使用的进口投入品与国内投入品可替代性较强,高速公路开通提高了企业所在地区与国内其他地区的运输效率,扩大了企业与国内其他地区之间的供应链网络。相比于国内供应链网络的构建,企业在进口产品和进口来源地维度上的分散度较低。对比表2与表3列(2),可以看到高速公路与关税的交互项系数均未通过显著性检验,表明高速公路对于此类企业并没有显著的影响。表2与表3列(3)和列(4)显示了中高技术密集型和高技术密集型两种类型企业的回归结果。关税的系数在1%的检验水平上为负,高速公路与企业关税的交乘项回归系数显著为负,同时高速公路的回归系数显著为正,这意味着对于这两类企业,高速公路开通放大了关税下降效应,提高了企业进口供应链分散度。另外,通过对比交互项系数的绝对值可以发现,高速公路的开通所带来的关税下降效应,更多地体现在提高企业进口产品分散度维度上。

表2 企业对进口供应链稳定性的依赖度(1)

被解释变量: 进口产品分散度	(1)	(2)	(3)	(4)
	低技术	中低技术	中高技术	高技术
关税	-0.178 2*** (0.003 2)	-0.171 3*** (0.003 0)	-0.159 9*** (0.003 2)	-0.170 3*** (0.003 0)
高速×关税	0.042 0*** (0.005 9)	-0.002 3 (0.006 0)	-0.033 6*** (0.004 1)	-0.026 2*** (0.007 6)
高速	0.001 6 (0.009 1)	0.007 6 (0.009 3)	0.022 7** (0.009 4)	0.009 4*** (0.002 3)
常数项	0.955 9*** (0.009 2)	0.950 5*** (0.009 2)	0.940 6*** (0.009 2)	0.949 3*** (0.009 2)
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
县区固定效应	是	是	是	是
城市-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	50 223	47 212	125 082	31 649
R ²	0.506	0.505	0.506	0.505

表3 企业对进口供应链稳定性的依赖度(2)

被解释变量: 进口来源地分散度	(1)	(2)	(3)	(4)
	低技术	中低技术	中高技术	高技术
关税	-0.0506*** (0.0011)	-0.0472*** (0.0011)	-0.0412*** (0.0011)	-0.0465*** (0.0010)
高速×关税	0.0240*** (0.0021)	0.0025 (0.0019)	-0.0165*** (0.0015)	-0.0092*** (0.0027)
高速	0.0010 (0.0036)	0.0042 (0.0035)	0.0120*** (0.0036)	0.0052*** (0.0015)
常数项	0.5024*** (0.0033)	0.4997*** (0.0033)	0.4944*** (0.0033)	0.4990*** (0.0033)
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
县区固定效应	是	是	是	是
城市-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	56 212	52 933	134 698	32 647
R ²	0.692	0.692	0.692	0.692

2. 进口品对交通运输条件的依赖度

高速公路能否通过降低境内运输成本影响企业的进口供应链决策,取决于进口品本身是否依赖交通运输,如果产品本身对交通运输不敏感,那么高速公路对进口此类产品的贸易行为影响较小。本文参考张勋等(2018)的做法,将企业划分为交通依赖型企业和非交通依赖型企业两类样本,具体回归结果见表4和表5。

表4和表5列(1)均为交通依赖型企业的估计结果,表4和表5列(2)为非交通依赖型企业的估计结果。对比两表的列(1)回归结果,可以看出高速公路与关税的交互项系数显著为负,说明高速公路的开通显著放大了关税下降对交通依赖型企业的进口产品分散度与进口来源地分散度的影响。对于非交通依赖型企业来说,高速公路与关税的交互项系数在进口产品分散度的回归中为-0.0227,但只通过了5%的显著性检验,在进口来源地分散度的回归中系数为0.0138,未通过显著性检验,见表4和表5列(2)。这说明高速公路开通对交通依赖型企业的进口供应链决策的影响要远远大于非交通依赖型企业,与其他研究交通基础设施带来的经济效应的文献结论较为一致(Yang, 2018; 白重恩和冀东星, 2018)。

表4 进口品对交通运输条件的依赖度 (1)

被解释变量： 进口来源地分散度	(1)	(2)
	交通依赖型企业	非交通依赖型企业
关税	-0.141 2 ^{***} (0.005 9)	-0.145 7 ^{***} (0.009 1)
高速×关税	-0.031 5 ^{***} (0.006 8)	-0.022 7 ^{**} (0.010 4)
高速	0.044 ^{***} (0.012 1)	0.011 0 (0.017 6)
常数项	0.940 8 ^{***} (0.020 1)	0.795 0 ^{***} (0.013 3)
企业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
县区固定效应	是	是
城市-年份固定效应	是	是
观测值	117 462	168 791
R ²	0.515	0.512

表5 进口品对交通运输条件的依赖度 (2)

被解释变量： 进口来源地分散度	(1)	(2)
	交通依赖型企业	非交通依赖型企业
关税	-0.026 0 ^{***} (0.002 7)	-0.042 7 ^{***} (0.002 2)
高速×关税	-0.018 8 ^{***} (0.003 1)	-0.013 8 (0.009 4)
高速	0.019 0 ^{**} (0.007 4)	0.020 8 (0.012 0)
常数项	0.561 3 ^{***} (0.006 7)	0.414 2 ^{***} (0.004 9)
企业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
县区固定效应	是	是
城市-年份固定效应	是	是
观测值	148 690	186 705
R ²	0.722	0.696

(三) 内生性处理和稳健性检验

1. 剔除目标城市

评估交通基础设施的经济效应通常会面临一个问题：交通基础设施线路的选择、规划和修建并不是完全随机的。为了克服估计结果可能有偏的问题，本文参考Chandran和Thompson(2000)的做法，剔除样本期间中属于“五纵七横”建设方针^①、“7918网”规划^②，以及其城市人口大于50万的目标城市下属的县。理论上来说，剔除上述样本可以很大程度地解决这种非随机选择的问题。

表6与表7列(1)报告了在剔除94个目标城市下属的县以后，高速公路的开通对企业进口供应链分散度影响的回归情况。结果显示，关税降低、高速公路开通均显著提高了企业进口供应链分散度，并且高速公路开通放大了关税降低对进口供应链分散度的影响程度，与上文的基准回归结果一致。

表6 内生性处理和稳健性检验(1)

被解释变量： 进口产品分散度	(1)	(2)	(3)
	去除目标城市	滞后1期	替换解释变量指标
关税	-0.159 5*** (0.014 2)	-0.036 7*** (0.003 3)	-0.139 2*** (0.047 1)
高速×关税	-0.030 7*** (0.006 7)	-0.163 7*** (0.003 7)	0.038 2*** (0.008 4)
高速	0.033 7*** (0.011 6)	0.086 2** (0.009 8)	0.002 9*** (0.001 0)
常数项	1.006 3*** (0.028 9)	0.754 7*** (0.009 5)	2.012 5*** (0.270 8)
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
县区固定效应	是	是	否
城市-年份固定效应	是	是	否
观测值	45 008	209 428	303 038
R ²	0.511	0.520	0.623

①“五纵”指同江-三亚、北京-珠海、重庆-湛江、北京-福州、二连浩特-河口；“七横”指连云港-霍尔果斯、上海-成都、上海-瑞丽、衡阳-昆明、青岛-银川、丹东-拉萨、绥芬河-满洲里。

②“7918网”是指7条首都放射线(北京-哈尔滨、北京-上海、北京-台北、北京-港澳、北京-昆明、北京-拉萨、北京-乌鲁木齐)，9条南北纵线(鹤岗-大连、沈阳-海口、长春-深圳、济南-广州、大庆-广州、二连浩特-广州、包头-茂名、兰州-海、银川-昆明)和18条东西横线(绥芬河-满洲里、珲春-乌兰浩特、丹东-锡林浩特、荣成-乌海、青岛-银川、青岛-兰州、连云港-霍尔果斯、南京-洛阳、上海-西安、上海-成都、上海-重庆、杭州-瑞丽、上海-昆明、福州-银川、泉州-南宁、厦门-成都、汕头-昆明、广州-昆明)。

2. 使用滞后项回归

除了上述提到的目标城市可能导致内生性问题以外，回归过程中可能还会忽略另外一个比较重要的问题，即企业层面的关税与进口供应链分散度之间可能存在反向因果关系。为了解决这一问题，本文借鉴 Yu (2015) 的做法，选择企业关税指标的滞后一期值进行回归估计。表 6 与表 7 列 (2) 结果显示，上文的基本结论依然成立。

3. 替换衡量指标

在衡量企业进口来源地分散度时，除了使用上文提到的 Theil 指数进行加权测算，还可以采用 HHI 指数进行简单平均的方法计算进口供应链分散度。所以，表 7 列 (3) 对更换后的指标进行重新回归，结果表明与基准回归结果一致，再次说明了本文研究结论具有一定的稳健性。此外，由于企业所处省份的具体区位不同，即便开通了高速公路，企业在不同年份与不同港口城市的联通度可能也不尽相同。鉴于此，本文使用企业所处省份的高速公路网密度（计算公式：高速公路里程数/土地面积，单位为公里/平方公里）来进一步探究高速公路与企业进口供应链分散度之间的关系。表 6 列 (3) 和表 7 列 (4) 分别考察了高速公路网密度对企业进口产品分散度和企业进口来源地分散度的影响，回归结果依然表明高速公路能够明显地提高企业进口供应链分散度。

表 7 内生性处理和稳健性检验 (2)

被解释变量： 进口来源地分散度	(1)	(2)	(3)	(4)
	去除目标城市	滞后 1 期	替换被解释变量指标	替换解释变量指标
关税	-0.020 9*** (0.004 5)	-0.006 7*** (0.001 2)	-0.203 6*** (0.006 1)	-0.042 6*** (0.002 3)
高速关税	-0.020 7*** (0.005 2)	-0.053 9*** (0.001 5)	-0.037 6*** (0.007 3)	-0.018 4*** (0.002 2)
高速	0.015 0** (0.006 8)	0.027 8*** (0.003 9)	0.082 2*** (0.013 2)	0.020 6*** (0.004 8)
常数项	0.552 9*** (0.009 4)	0.444 2*** (0.003 8)	1.202 8*** (0.011 5)	0.975 7*** (0.026 8)
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
县区固定效应	是	是	是	是
城市-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	46 879	232 577	280 170	356 523
R ²	0.682	0.718	0.466	0.704

五、结 论

本文基于贸易开放和境内运输成本的双重角度,从高速公路开通与否的视角研究关税下降对不同地区企业进口供应链分散度的差异性影响。本文研究结果表明:关税下降能提高企业在进口产品种类和进口来源地数量两方面的多重选择性,进而显著提高企业进口供应链的分散度。高速公路能通过降低境内运输成本这一路径放大关税下降效应,在高速公路开通的地区,贸易开放对当地企业进口供应链决策优化的影响程度更深,即高速公路对关税下降效应存在更明显的促进作用,并且这种放大效应的大小与企业对进口供应链稳定性的依赖度和进口品对交通运输条件的依赖度有关。对于进口供应链稳定性依赖程度高的企业以及交通运输条件依赖度高的企业来说,高速公路对关税下降效应的放大作用更为显著。在进行一系列的内生性处理和稳健性检验后,研究结果依然成立。

本文研究结果较为直接地衡量并体现出境内运输成本在深度贸易开放机制中发挥的作用,同时也考察了关税和高速公路对企业进口行为的影响,具有一定的政策启示含义。本文从供应链分散度方面分析了高速公路在降低境内运输成本中发挥的重要作用,为政府不断改善国内交通设施条件,努力提高交通基础设施质量,建设“交通强国”提供了重要的参考依据。为了提高进口供应链的效率和安全性,一方面,应当进一步推进贸易开放进程,降低贸易壁垒对企业进口成本的挤压程度,扩大企业在进口贸易中的成本优势;另一方面,扎实推进基础设施建设,尤其是提高货物运输能力和效率,降低产品的境内运输成本,从而更大程度地发挥贸易开放对企业进口供应链决策优化的正面效应。

[参考文献]

- [1]白重恩,冀东星. 交通基础设施与出口:来自中国国道主干线的证据[J]. 世界经济, 2018(1): 101-122.
- [2]陈晓佳,徐玮,安虎森. 交通结构、市场规模与经济增长[J]. 世界经济, 2021(6): 72-96.
- [3]范欣,宋冬林,赵新宇. 基础设施建设打破了国内市场分割吗[J]. 经济研究, 2017(2): 20-34.
- [4]何欢浪,蔡琦晟,章韬. 进口贸易自由化与中国企业创新——基于企业专利数量和质量的证据[J]. 经济学(季刊), 2021(2): 597-616.
- [5]胡翠,林发勤,唐宜红. 基于“贸易引致学习”的出口获益研究[J]. 经济研究, 2015(3): 172-186.
- [6]黄玖立,徐旻鸿. 境内运输成本与中国的地区出口模式[J]. 世界经济, 2012(1): 58-77.
- [7]逮建,施炳展. 中国的内陆离海有多远:基于各省对外贸易规模差异的研究[J]. 世界经济, 2014(3): 32-55.
- [8]盛斌,毛其淋. 进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度[J]. 世界经济, 2017(12): 52-75.
- [9]孙林,胡玲菲,方巧云. 中国自由贸易区战略提升中国进口食品质量了吗——基于双重差分模型[J]. 国际贸易问题, 2019(5): 54-68.
- [10]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[J]. 经济研究, 2019(3): 135-149.
- [11]魏方,王璐,张伊雯. 中间品关税减让对出口高质量发展的影响:来自中国工业行业的证据[J]. 技术经济, 2021, 40(11): 62-70.
- [12]谢谦,刘维刚,张鹏杨. 进口中间品内嵌技术与企业生产率[J]. 管理世界, 2021(2): 66-80.

- [13] 易先忠, 欧阳晓, 傅晓岚. 国内市场规模与出口产品结构多元化: 制度环境的门槛效应[J]. 经济研究, 2014(6): 18-29.
- [14] 余森杰, 李乐融. 贸易自由化与进口中间品质量升级——来自中国海关产品层面的证据[J]. 经济学(季刊), 2016(3): 1011-1028.
- [15] 张勋, 王旭, 万广华, 孙芳城. 交通基础设施促进经济增长的一个综合框架[J]. 经济研究, 2018(1): 50-64.
- [16] AGOSIN MANUEL R, ROBERTO ALVAREZ CLAUDIO, BRAVO-ORTEGA. Determinants of Export Diversification around the World: 1962-2000[J]. *The World Economy*, 2012, 35(3): 295-315.
- [17] AHN J, KHANDELWAL A K, WEI S J. The Role of Intermediaries in Facilitating Trade[J]. *Journal of International Economics*, 2011, 84(1): 73-85.
- [18] ALBORNOZ F, HÉCTOR F, GREGORY C, et al. Sequential Exporting[J]. *Journal of International Economics*, 2012, 88(1): 17-31.
- [19] ATKIN D, DONALDSON D. Who's Getting Globalized? The Size and Implications of Intra-national Trade Costs [R]. National Bureau of Economic Research Working Paper, 2015, No. 21439.
- [20] BAUM-SNOW N, BRANDT L, HENDERSON B J V. Roads, Railroads, and Decentralization of Chinese Cities [J]. *Review of Economics and Statistics*, 2017, 99(3): 435-448.
- [21] CHANDRA A, THOMPSON E. Does Public Infrastructure Affect Economic Activity: Evidence from the Rural Interstate Highway System[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2000, 30(4): 457-490.
- [22] COŞAR A KEREM, BANU DEMIR. Domestic Road Infrastructure and International Trade: Evidence from Turkey [J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 118: 232-44.
- [23] DONALDSON D. Railroads of the RAJ: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure[J]. *American Economic Review*, 2018, 108(4-5): 899-934.
- [24] EATON B, KORTUM S, KRUMHOLTZ F. An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms [J]. *Econometrica*, 2011, 79(5): 1453-1498.
- [25] GOPINATH G, NEIMAN B. Trade Adjustment and Productivity in Large Crises[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(3): 793-831.
- [26] HALPERN L, KOREN M, SZEIDL A. Imported Inputs and Productivity[J]. *American Economic Review*, 2015, 105(12): 3660-3703.
- [27] HEPENSTRICK C, TARASOV A. Per Capita Income and the Extensive Margin of Bilateral Trade[J]. *Candian Journal of Economics*, 2015, 48 (4): 1561-1599.
- [28] LI H, LI Z. Road Investments and Inventory Reduction: Firm Level Evidence from China[J]. *Journal of Urban Economics*, 2013, 76: 43-52.
- [29] LIM, J. J. AND C. SABOROWSKI. Export Diversification in a Transitioning Economy: The Case of Syria[J]. *Economics of Transition*, 2012, 20(2): 339-367.
- [30] MANOVA K, ZHANG Z. Export Prices across Firms and Destinations[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2012, 127(1): 379-436.
- [31] MARCHAND B U. Tariff Pass-through and the Distributional Effects of Trade Liberalization[J]. *Journal of Development Economics*, 2012, 99(2): 265-281.
- [32] NOVY D, TAYLOR A M. Trade and Uncertainty[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2020, 102(4): 749-765.
- [33] REDDING S J, TURNER M A. Transportation Costs and the Spatial Organization of Economic Activity[C]. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 2015, 5: 1339-1398.
- [34] SIMONOVSKA I. Income Differences and Prices of Tradables[R]. Nber Working Papers, 2010.

[35] YANG Y. Transport Infrastructure, City Productivity Growth and Sectoral Reallocation: Evidence from China[R]. International Monetary Fund, 2018.

[36] YU M. Processing Trade, Tariff Reductions and Firm Productivity: Evidence from Chinese Firms[J]. The Economic Journal, 2015, 125(585): 943-988.

Trade Opening, Domestic Transportation Costs and Import Supply Chains

LUO Dan, CHEN Yunfeng, DA Yuanyao

(School of Economics, Nankai University, Tianjin, 300011)

Abstract: The development of transportation infrastructure in geographically large countries facilitates the reduction of intrastate transportation costs, which leads to better participation of firms in international trade under the trade opening. Based on tariffs, expressways, and import supply chains, this article analyzed the amplifying effect of the decline in domestic transportation costs on trade opening from the perspective of imported inputs of general trading companies. By constructing a theoretical model, this paper illustrated the specific channels of influence of tariff decline on import supply chain dispersion and argues for the amplifying effect of highways on the effect of tariff decline. The results of the empirical analysis show that : 1) the decrease of tariff and the opening of expressway can increase the dispersion of imported products and the dispersion of import sources of enterprises; 2) the opening of expressway is positive to the effect of tariff-decrease; 3) the further analysis of influence mechanism shows that this amplifying effect is more obvious for enterprises with high dependence on import supply chain stability and transportation.

Keywords: Trade Opening; Tariffs; Domestic Transportation Costs; Import Supply Chains

(责任编辑 刘建昌)