

高速铁路开通对企业生产率的影响： 传导机制与实证检验

邹 薇 陈亮恒

摘 要 随着高速铁路开通和贸易成本下降,市场竞争效应(通过消费者市场准入体现)有助于企业生产率提高,而规模扩张效应(通过企业市场准入体现)则可能引起企业生产率下降。经手动整理和测算 2007-2013 年陆续开通高速铁路的 110 个城市的市场准入,并与同期中国工业企业数据库进行匹配展开实证检验显示:在保持其他条件不变的情况下,消费者市场准入每提高 1 个百分点,企业生产率上升 0.0318 个百分点;企业市场准入每提高 1 个百分点,企业生产率下降 0.0552 个百分点。根据不同的城市规模、区域异质性、行业异质性的研究表明,高速铁路开通对中小城市企业生产率的影响较对大城市企业生产率的影响更突出,对中部企业的影响最大、对东部企业的影响次之、对西部企业的影响最小,对技术密集型行业的企业影响最大、对资本密集型企业影响次之、对劳动密集型企业影响最小。高速铁路开通对企业生产率存在持续性影响,并且对企业的个体效应与对地区整体生产率的影响一致。

关键词 高速铁路;消费者市场准入;企业市场准入;企业生产率

中图分类号 F273.1 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2020)01-0102-18

基金项目 国家社会科学基金重大招标项目(11&ZD006);国家自然科学基金面上项目(71973102)

改革开放 40 年来,中国交通基础设施经历了突飞猛进的发展,其中高速铁路的发展尤其瞩目。截至 2018 年底,中国的高速铁路已延伸至全国 33 个省级行政区中的 30 个(澳门、宁夏和西藏除外),成为全球高速铁路营运里程最长、高速铁路网络密度最高的国家^①。高速铁路作为一种以速度、客运见长的交通工具,其发展正形成迅速扩张的网络,对沿线城市及其所在区域的经济增长产生显著影响。关于交通基础设施的经济效应,一些研究者立足于新增长理论的收益递增框架^[1](P1002)^[2](P3),研究交通基础设施的建设或提速,如何降低运输成本,提高地区经济效率进而促进地区经济发展^[3](P177)^[4](P103)^[5](P60)^[6](P79);也有些研究者考察高速铁路对房价、就业模式和沿线地区收入的影响^[7](P1248)^[8](P1)^[9](P489)。从微观层面上看,高速铁路的发展是否会对企业生产率产生影响?如果有影响,其具体的作用机制和传导途径是什么?如何量化地测度高速铁路开通对于各类企业和所在地区的生产率水平的效应?通过研究这些问题,能够揭示高速铁路网络推动地区经济增长的微观机制。然而,目前国内外的研究大多从宏观或区域层面探讨交通基础设施的经济增长效应,从微观视角考察交通基础设施对企业决策行为影响的研究较少,而考察高速铁路与企业生产率变迁关系的实证研究就更少。

^① 数据来源于中国铁路总公司。

本文将扩展基于异质性企业的多部门贸易模型^[10] (P1741)^[11] (P1695), 考察由高速铁路网络联系和推动的区域间贸易 (intra-national trade), 通过构建和测算消费者市场准入 (consumer market access, CMA) 和企业市场准入 (firm market access, FMA) 来具体地体现高速铁路开通所带来的市场竞争效应和规模扩张效应, 进而分解出高速铁路开通对企业生产率变化的传导机制。交通基础设施主要是通过溢出效应对经济发展产生作用, 其本质是通过降低地区之间的运输成本, 从而促进地区之间劳动力、资本、信息等生产要素和产品的流动, 以提高区域间的经济运行效率, 从而对企业的生产率产生影响。具体而言, 交通基础设施引致贸易成本的下降, 借助于两种相互联系、而相反作用的效应, 从而对企业生产率产生作用。其一是市场竞争效应, 该效应的产生是由于贸易成本下降时便利了外地企业的进入, 使得当地的企业面临更多来自其他地区企业的竞争。更强竞争意味着只有高生产率的企业才能生存下去, 因此将激励当地企业更多进行研发投入以提高生产率, 从而提高企业的竞争力。其二是规模扩张效应, 该效应的产生是因为贸易成本的下降, 使得本地企业能够将产品更多地卖到其他地区的市场, 从而扩大了企业的市场规模。市场规模的扩大使得即使较低生产率的企业也能存活下来, 从而企业就缺乏研发投入的积极性, 从而不利于企业生产率的提高。通过这两种相反方向作用的效应, 本文研究高速铁路开通对中国工业企业生产率的影响, 具体的逻辑路径和传导过程如图 1 所示。在理论研究的基础上,

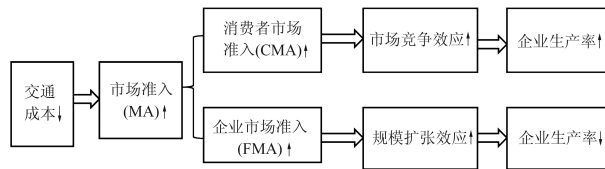


图 1 本文的逻辑路径及传导过程图

我们整理 2007-2013 年间陆续开通高速铁路的 110 个地级以上城市的数据, 并与 2007-2013 年中国工业企业数据库进行匹配, 测算出我国高速铁路网络上的城市的运输成本矩阵、消费者市场准入、企业市场准入矩阵, 采用不同方法测算了对应的工业企业的全要素生产率 (TFP) 以刻画企业的生产率水平, 进而实证检验高速铁路开通对企业生产率影响的内在机制。具体的做法是: 首先, 手动搜索、整理 110 个地级市 2007-2013 年的高速铁路运行信息和城市层面的经济数据; 其次, 采用逐年替代法计算地级市之间的最短时间距离, 得到 7 个年度的 110×110 的高速铁路最短运行时间矩阵, 并将之转换成 7 个年度 110×110 的运输成本矩阵; 再次, 基于市场准入分析的理论结果, 分别测算 110 个地级市 7 年的消费者市场准入和企业市场准入矩阵; 最后, 将测算出的消费者市场准入、企业市场准入指标与该时段的 110 个城市层面的数据和 2007-2013 年中国工业企业数据匹配, 依照理论模型的结果进行实证检验。

一、文献综述

本文的研究内容主要与三条文献线索相关, 分别是交通基础设施的经济效应、市场准入的测算和分析、交通基础设施对企业生产率的影响。

第一, 关于交通基础设施经济效应的研究。Baum-Snow 评估高速公路的接入对城市中心区域人口的影响^[12] (P775)。Banerjee 等采用的是高速铁路开通之前普通铁路的信息, 考察铁路网络对中国区域经济的效应, 指出铁路网络对人均 GDP 有显著的正因果效应^[13] (P1)。Duranton & Turner^[14] (P1407)、Faber^[15] (P1046) 探究高速公路建设对城市就业、贸易和经济增长的作用。Michaels, Chandra & Thompson 考察了洲际公路建设对熟练劳动流动和市场需求的影响^[16] (P683)^[17] (P457)。Roberts et al. 采用新经济地理学研究思路, 考察中国公路系统建设与地区经济增长的关系^[18] (P580)。Donaldson 估计了铁路对殖民地时期印度贸易环境改善的程度, 包括减少贸易成本、减少区际间的价格

差距和增加双边贸易流^[19](P899)。高速铁路作为一种以速度见长的交通基础设施,其发展对人们的生活方式和经济结构的影响越来越大,对其经济效应的探究正受到越来越多研究者的重视。如 Zheng et al 考察高速铁路对房价的影响,发现高速铁路的开通有利于市场一体化的提升,从而推动房价的上升^[7](P1248)。Lin 探究高速铁路如何影响就业模式和城市专业化,发现高速铁路的开通增加了城市就业,制造业和服务业部门尤其突出^[8](P1)。Lin et al 使用三重差分考察高速铁路技术的引入对本国创新的影响,发现技术转移导致与高速铁路相关专利的显著增长^[20](P1)。Qin 考察中国高速铁路升级的分布效应,研究发现,相比于不受高速铁路影响的县,受高速铁路开通影响县的 GDP 和人均 GDP 分别下降 4 至 6 个百分点,表明高速铁路加剧了大城市对沿途县城的集聚,导致铁路沿线城市收入降低^[9](P489)。上述研究从不同的角度、不同的方法探究了交通基础设施对经济发展各方面的效应。

第二,关于交通基础设施引致市场准入变化的分析。关于交通基础设施经济效应的评估,现有文献多采用双重差分或者空间计量等方法,通过比较分析连接或未连接交通基础设施的组群而得到。然而,在一个交通运输网络中,每个地区都受到各个地区之间全局性的贸易成本矩阵影响。也就是说两个地区之间贸易成本的变化不只是直接影响这两个地区,还能对其他地区产生溢出效应,而简单的对比控制组与对照组(交通基础设施连接与否),并不能捕获这种间接的溢出效应,也不能揭示交通基础设施影响的内在机制^[21](P799)。为解决如上问题,Donaldson & Hornbeck 等提出市场准入法探究美国铁路的经济效应,能够得到全局性的因果效应。该方法可以得到交通基础设施对经济增长总效应的简化式测度,即每个地区的市场准入是其贸易伙伴收入、双边交易成本和目的地市场准入的加总。因此,该方法能够估计交通基础设施的网络效应,能同时捕获交通基础设施的直接效应和间接效应,并能提供影响的内在机制。近年来,许多学者使用市场准入方法研究交通基础设施的经济效应问题。如 Baum-Snow et al. 使用市场准入方法考察中国高速公路对城市增长的效应,认为国内市场准入的提高导致产出增加,同时发现高速公路在出口导向型政策和区域重要城市的崛起中扮演了重要角色^[22](P1)。一些学者使用市场准入方法考察印度高速公路项目的发展效应,发现高速公路体系的建设显著促进了印度经济增长,但对不同区域的影响非常不一致^[23](P1)^[24](P1)。以上文献都是基于市场准入的方法,从宏观或区域视角考察交通基础设施的经济效应,如对总土地价值、GDP 或收入水平增长等的影响。较少有文献将市场准入方法和微观视角结合起来探究交通基础设施的经济效应。

第三,关于交通基础设施对企业生产率的影响的分析。Fernald 使用行业数据探究交通基础设施的作用,发现交通基础设施的改善有助于企业生产率的提升,其中运输行业的影响尤其明显^[25](P619)。Holl 从微观视角考察西班牙高速公路对企业生产率的影响,发现高速公路的开通对企业生产率产生了积极的作用^[26](P131)。Ghani et al 研究了印度高速公路网络对制造业生产率的影响^[27](P317)。改革开放以来,中国经历了高速公路、高速铁路的快速发展,对人们的社会生活、经济结构产生了重大影响,也吸引越来越多学者的关注。高翔等考察高速公路对服务业的影响,发现高速公路的开通对服务业企业的生产率有促进作用^[28](P81)。Yang 使用企业层级的数据,采用市场准入的方法考察中国高速公路建设对企业生产率和加总生产率的影响,研究发现市场准入每提高 1 个百分点,企业生产率就提高 0.134 个百分点^[29](P1)。此外,贾俊雪基于理论模型的数值模拟考察基础设施与企业生产率的关系^[30](P4),而张梦婷等探究高速铁路对企业生产率的影响,发现高速铁路由于虹吸效应对企业生产率产生负向的影响^[31](P137)。张睿等则从市场扩张和竞争的视角探究交通基础设施对企业生产率的影响,认为市场规模的扩大促进企业生产率上升,而竞争效应则降低企业生产率^[32](P88)。

显然,关于高速铁路的开通究竟通过怎样的路径对企业生产率产生影响,相关研究还相对不足,并且仍然存在很大争议。因此,本文扩展异质性企业的多部门贸易理论模型,结合高速铁路数据、中国工业企业数据和城市层面数据,基于市场准入方法开展量化测度和实证检验,全局性探究高速铁路对企业

生产率的影响机制。

二、理论模型

经典的异质性企业的多部门贸易理论表明, 贸易成本的下降带来两种相互抵消的效应: “进口竞争”和“出口准入”效应^[10] (P1741)^[11] (P1695)。本文把这个框架扩展到研究国内区域间贸易, 结合市场准入的分析思路, 推导出捕获“市场竞争”效应的消费者市场准入 (CMA) 和捕获“规模扩张”效应的企业市场准入 (FMA), 从理论上刻画两种效应给企业生产率带来的影响, 为在实证层面上探究高速铁路开通对企业生产率影响的内在机制和具体路径奠定基础。

(一) 消费者

首先, 假定代表性消费者的偏好定义为对 j 行业生产的产品的消费, 并有 $j \in \{0, 1, 2, \dots, J\}$ 。其中, 行业 $j=0$ 为同质商品, 作为基准产品可以在地区之间自由贸易。除此之外, 每个行业 $j \geq 1$ 生产连续的、有差异的产品, 并且假定每个企业只生产一种产品。假定总共有 N 个地区, 分别使用 o (初始地) 或 d (目的地) $\in \{1, 2, \dots, N\}$ 表示, 且 o 与 d 之间的贸易成本 τ_{od} 是对称的。代表性消费者对所有的行业拥有柯布-道格拉斯型效用函数:

$$U = \sum_j \beta_j \ln Q_j, \sum_j \beta_j = 1, \beta_j \in (0, 1) \quad (1)$$

在地区 o , 对行业 j 产品的支出满足 $X_{jo} = \beta_j I_o$, 其中 I_o 为地区 o 的总收入, β_j 为支出占收入的份额。

对于有差异的行业 $j \geq 1$, 其产品的加总满足不变替代弹性 (CES) 形式, 于是有:

$$Q_j = \left[\int_{\omega \in \Omega_j} q(\omega)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} d\omega \right]^{\sigma_j/(\sigma_j-1)} \quad (2)$$

其中个体企业 $\omega \in \Omega_j$, $\sigma_j > 1$ 表示行业内的不变替代弹性。

行业 j 的产品价格指数为:

$$P_j = \left[\int_{\omega \in \Omega_j} p(\omega)^{1-\sigma_j} d\omega \right]^{1/(1-\sigma_j)} \quad (3)$$

其中 $p(\omega)$ 为企业 ω 产品的价格。

(二) 生产者

在地区 o 的行业 j 中, 生产的单位成本或复合投入价格为 c_{jo} , 且潜在企业生产率的分布为 $G_{jo}(\varphi)$ 、潜在企业数量为 S_{jo} 。对一个生产率分布为 φ_{jow} 的潜在进入企业, 该企业进入 j 行业需要支付 f_{jo} 的固定成本, 且以 $\frac{c_{jo}}{\varphi_{jow}}$ 单位产出成本选择生产。一个企业只有预期收入至少覆盖生产的固定成本, 才会选择开始生产。假定地区 o 与地区 d 之间的贸易成本为 τ_{od} , 求解企业利润最大化问题, 得到企业最优价格在边际成本的基础上还将索要一个不变的价格加成 (markup), 即价格为边际成本乘以价格加成。因此, 地区 o 的行业 j 中企业 ω 的产品在地区 d 的价格为:

$$p_{j,od}(\varphi_{jow}) = \frac{\sigma_j}{\sigma_j - 1} \frac{c_{jo}}{\varphi_{jow}} \tau_{od} \quad (4)$$

上式 (4) 表示, 地区 o 生产的产品在地区 d 销售的价格为价格加成、边际成本与地区 (o, d) 之间贸易成本的乘积。从上式可知, 当地区之间的贸易成本 τ_{od} 下降时, 两地之间的价格差异下降, 表明地区之间的竞争程度在逐渐加剧。

(三) 企业市场准入

下面将刻画行业均衡的情况,为符号简便去掉行业下标 j,并进一步假设地区之间的贸易只受冰山贸易成本的影响,而不受出口固定成本的影响。因此,只要企业选择生产,就能将其生产的产品卖到其他地区。

基于上述的分析,地区 o 中生产率为 φ 的企业在地区 d 的均衡收益为:

$$\gamma_{od}(\varphi) = q_{od}(\varphi)p_{od}(\varphi) = X_d(P_d)^{1-\sigma}p_{(od)}(\varphi)^{1-\sigma} = \left(\frac{c_o}{\varphi}\right)^{1-\sigma}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\tau_{od}^{1-\sigma}\frac{X_d}{P_d^{1-\sigma}} \quad (5)$$

其中 σ > 1, (5) 式表示地区 o 的企业在地区 d 的均衡收益与企业的单位生产成本 (c_o)、地区之间的贸易成本 (τ_{od}) 存在反向关系,而与地区 d 的支出 (X_d) 成正比。对所有目的地区域加总,便得到地区 o 中生产率为 φ 的企业总收益:

$$\tau_o(\varphi) = \left(\frac{c_o}{\varphi}\right)^{1-\sigma}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\sum_d \tau_{od}^{1-\sigma}\frac{X_d}{P_d^{1-\sigma}} = \left(\frac{c_o}{\varphi}\right)^{1-\sigma}FMA_o \quad (6)$$

其中 FMA_o 称为地区 o 的企业市场准入 (Firm Market Access, FMA_o), 记为

$$FMA_o \equiv \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\sum_d \tau_{od}^{1-\sigma}\frac{X_d}{P_d^{1-\sigma}} \quad (7)$$

式 (6) 表示企业市场准入 (FMA_o) 正向影响着企业收益,即 γ_o(φ) 随企业市场准入的提高而增加。式 (7) 为地区 o 的企业市场准入 (FMA_o) 的表达式,是由目的地 d 的支出 (X_d)、地区之间的贸易成本 (τ_{od}) 与目的地 d 价格指数的加总得到。从 (7) 式可知,地区 o 的企业市场准入随地区之间的贸易成本的下降而增加,而随目的地 d 的价格指数、目的地 d 的支出增加而增加。因此,当地区之间贸易成本下降时,通过 (7) 式可知企业市场准入上升;而企业市场准入的上升由 (6) 式引起企业收益的提高。

基于式 (6) 求解得到地区 o 中生产率为 φ 的企业总收益,从而地区 o 所有企业的总收益为:

$$R_o(\varphi) = s_o \int_{\varphi} \left(\frac{c_o}{\varphi}\right)^{1-\sigma} FMA_o dG_o(\varphi) \quad (8)$$

(四) 消费者市场准入

每个目的地 d 的价格指数是卖产品到地区 d 的个体企业价格的 CES 加总,竞争性企业之间的竞争降低了价格指数,并提高当地消费者的福利。因此,价格指数与消费者市场准入 (Consumer Market Access, CMA) 之间满足如下的关系:

$$\begin{aligned} P_d^{1-\sigma} &= \sum_o [s_o \int p_{od}(\varphi)^{1-\sigma} dG_o(\varphi)] \\ &= \sum_o [s_o \int \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\frac{c_o\tau_{od}}{\varphi}\right)^{1-\sigma} dG_o(\varphi)] \equiv CMA_d \end{aligned} \quad (9)$$

将 (6)、(8) 式代入 (9) 式整理,得到如下消费者市场准入 (CMA_d) 的表达式:

$$CMA_d = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\sum_o \tau_{od}^{1-\sigma}\frac{R_o}{FMA_o} \quad (10)$$

该式衡量地区 d 的竞争状态,表示地区 d 消费者市场准入由地区之间的贸易成本、其他地区 o 的总收益和其他地区 o 企业市场准入的加总得到。从 (10) 式可知,当一个地区与其他地区拥有更好的连接 (降低的 τ_{od})、其他地区拥有较大的竞争企业 (较大的 R_o) 和其他地区的企业仅仅能够到达较小的市场 (较小的 FMA_o) 时,该地区的消费者市场准入就较高。也即是消费者市场准入 (CMA_d) 随地区间

贸易成本 (τ_{od})、其他地区的企业市场准入 (FMA_o) 的增加而减少, 而随其他地区的总收益 (R_o) 的增加而增加。

由于 $P_d^{1-\sigma} \equiv CMA_d$, 结合 (7) 式, 将企业市场准入 (FMA_o) 变形为:

$$FMA_o = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} \sum_d \tau_{od}^{1-\sigma} \frac{X_d}{CMA_d} \quad (11)$$

方程 (10) 与 (11) 说明, 如果各地区行业之间总收益 (R_o) 与总支出 (X_o) 之间满足成比例关系, 则 CMA 与 FMA 之间也是成比例的, 此时就简化为 Donaldson & Hornbeck^[21] (P799) 探讨单个贸易部门的情形, 即 CMA 与 FMA 可以简化为一个市场准入指标。但由于地区之间企业的生产一般不是均衡分布的, 消费者市场准入 (CMA) 与企业市场准入 (FMA) 之间也就是不同的。

由 (10) 式消费者市场准入 (CMA) 的构造可知, 这是一个递归指数, 在实证分析中很难进行测度。结合 (6) 和 (10) 式, 将消费者市场准入 (CMA) 转换为单位生产成本表示:

$$CMA_d = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} \sum_o \tau_{od}^{1-\sigma} \left(\sum_{\omega \in \Omega_o} \left(\frac{\varphi_{ow}}{c_o}\right)^{\sigma-1}\right) \quad (12)$$

从上述表达式可知, 如果地区 d 与地区 o 有较好的连接 (较低的 τ_{od}), 且地区 o 拥有许多高效的生产率企业 (较大的生产率加总), 则地区 d 的消费者市场准入 (CMA_d) 较大。根据 (12) 式就能够比较简便地对消费者市场准入指标进行测算。

(五) 企业生产率与市场准入

企业在观测到生产率后, 决定退出市场或是继续生产销售产品。一个企业在地方的生产率边界值是 企业获得的利润 ($\pi(\varphi_o^*)$) 恰好可以抵消企业生产的固定成本 (f_o), 从而有如下的关系式:

$$\pi(\varphi_o^*) = \frac{\gamma(\varphi_o^*)}{\sigma} - f_o = 0 \quad (13)$$

根据 (6) 式, 有 $\gamma_o(\varphi) = \left(\frac{c_o}{\varphi}\right)^{1-\sigma} FMA_o$, 将其代入 (13) 式, 得到

$$(\varphi_o^*)^{\sigma-1} = \frac{(c_o)^{\sigma-1} \sigma f_o}{FMA_o} \Rightarrow \varphi_o^* \propto (FMA_o)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (14)$$

由式 (14) 可知, 企业市场准入与企业生产率之间存在反向关系, 也就是在其他条件不变的情况下, 企业市场准入 (FMA) 的增加将会降低企业的生产率边界值。原因是当企业面临的市场规模扩大时, 企业缺少动机提高企业生产率。

根据方程 (11) 可知, 企业市场准入 (FMA) 与消费者市场准入 (CMA) 之间的关系是负向的, 因此消费者市场准入 (CMA) 的增加将提高企业的生产率。这是因为企业面临更多竞争时, 只有提高自己生产率水平才能在竞争中胜出。

三、方法与数据

本部分将介绍实证分析时使用的计量方程设定、估计方法、数据来源及处理, 为后续的实证分析提供必要的技术方法和数据支撑。

(一) 模型设定

为实实验证市场准入与企业生产率的关系, 基于上述理论分析, 将回归方程设定如下:

$$\varphi_{\omega j o t} = b_1 CMA_{j o t} + b_2 FMA_{j o t} + b_3 CT_{o t} + b_4 F_{\omega t} + \delta_o + \delta_j + \delta_t + \epsilon_{\omega o t} \quad (15)$$

其中, $\varphi_{\omega j o t}$ 为地区 o 的行业 j 中企业 ω 在 t 年的生产率, $CMA_{j o t}$ 为地区 o 的行业 j 在 t 年的消费者市场准入, $FMA_{j o t}$ 为地区 o 的行业 j 在 t 年的企业市场准入, $\epsilon_{\omega o t}$ 为扰动项。根据理论模型预测, 待

估系数 b_1 的值为正,表示消费者市场准入的提高将促进企业生产率提升;而待估系数 b_2 的值为负,表示企业市场准入的提高将对企业生产率存在负向关系。 CT_{ot} 为城市层面的控制变量,包含城市收入和城市人口,用以控制城市规模对企业生产率的影响。 $F_{\omega t}$ 为企业层面的控制变量,具体包括企业规模、企业资产负债和企业年龄,控制这些因素对企业生产率的影响。 δ_o 表示城市固定效应,用于控制不随时间变化且不易观察的城市因素, δ_j 控制行业不随时间变化的因素, δ_t 为时间固定效应,控制时间维度的宏观冲击。

在估计交通基础设施的经济效应时往往面临可能的内生性问题,本文将从以下几个方面着手解决。第一,本文使用工业企业的微观个体企业数据,一般认为个体企业不太可能影响高速铁路的修建,而高速铁路的开通则可能对企业的生产经营活动产生重要影响,因此从微观视角考察高速铁路的经济效应时,存在反向因果效应的可能性就较少。第二,是否存在另外一种可能,即某个地区众多大企业集聚而吸引高速铁路的修建呢?众所周知,大企业集聚的地方一般都是大城市,对于有可能大企业集聚吸引高速铁路建设的内生性问题,本文采用 Chandra, Thompson, Michaels^[17] (P457)^[16] (P683) 等提出来的选取无关紧要区域 (the inconsequential place approach) 的识别策略,去掉各省会城市、直辖市等节点城市,以减少此种内生性问题的担忧。该策略已广泛应用于中国和印度的交通基础设施经济效应的研究中^[13] (P1)^[23] (P1)^[27] (P317)。第三,由消费者市场准入、企业市场准入的构造可知,当存在空间相关的生产率冲击时,市场准入与企业生产率之间的关系可能是由空间冲击所致,而非高速铁路的变化带来。为此,在计算消费者市场准入、企业市场准入时,将生产率和相关变量固定在 2007 年的状态,从而解决可能的空间冲击带来的伪结果。第四,在理论模型中,生产率与市场准入在均衡的情况下是联合决定的。由此在企业生产率与市场准入的回归分析中,可能产生内生性问题。对于此问题,在计算市场准入时,分别去除地区 o 自己的贡献,即去掉 $(\frac{R}{CMA})_{jo}, (\frac{X}{FMA})_{jo}$ 等项。最后,使用面板数据的方法进行实证分析,以控制不随时间变化的个体效应,进一步减少遗漏变量带来的问题,同时还控制了城市、行业的固定效应。

(二) 数据

本文选择 2007-2013 年间开通高速铁路和普通铁路的 110 个地级市。地级市的数据源于各省统计年鉴,模型的被解释变量是各地级市的实际 GDP (名义 GDP 除以 GDP 平减指数^①),表示各地级市的实际收入水平。本文主要的变量包括以下几类:

1. 企业生产率的测算。企业层面的数据全部来自中国工业企业数据库,样本期为 2007 至 2013 年。由于该数据库在不同年份存在诸如匹配混乱、指标缺失、变量定义模糊等问题^[33] (P142), 本文对该数据库的数据做了如下的处理:(1) 对于部分企业代码发生混乱的问题,参考 Brandt et al. 和杨汝岱的做法,采用企业法人代码、企业名称、地区码、电话、行业代码、开业年、乡镇及主要产品名称等指标构建新的面板数据,并生成新的企业识别码;(2) 对于过小的企业,参照 Brandt et al. 的做法,将企业职工人数小于 8 的样本删除;(3) 对于样本缺失问题,参考 Cai et al. 的做法,删除工业总产值、总资产、销售额等变量缺失的样本^[34] (P339)^[35] (P61)^[34] (P339)^[36] (P764)。经过一系列数据处理后,得到的工业企业样本量为 1405432,并与 110 个地级市的城市层面数据匹配,最终实证研究的样本为 893698 个观测值。此外,计算以 1999 年为基年的固定资产投资价格指数和工业品出厂价格指数,从而在计算企业全要素生产率时对各名义变量进行平减。对于企业全要素生产率的计算,常见的方法有 OLS、FE、OP、LP、GMM 等。一般认为,OLS 和 FE 方法计算的企业生产率有缺陷,不能解决同时性偏差和样本选择偏差。OP 方法和 LP 方法能克服上述问题,并广为研究者接受,因此本文采用 OP 和 LP 方法计算得出的全要素生产率。

① GDP 平减指数选择世行指标。其网址:<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.ZS>

2. 贸易成本。本文采用 Roberts et al. 提出的计算方法^[18] (P580), 用地区之间最短运行时间衡量贸易成本, 该方法认为交通基础设施的建设存在规模效应。因此, 地区 o 到地区 d 之间运输成本的计算公式为:

$$\tau_{od} = 1 + t_{od}^{0.6} \tag{16}$$

其中 τ_{od} 表示城市 o 到城市 d 的双边运输成本, t_{od} 表示最短运行时间, 并有 $t_{oo} = 0, \tau_{oo} = 1$ 。由 (16) 式可知, 如果要测度双边运输成本, 需要先测算两地之间的最短运行时间, 因此, 地区之间的运行时间成为分析的关键。本文首先测度 2006 年仅有普通铁路时各地的最短运行时间, 得到一个 110×110 的时间矩阵。其次, 根据 2007-2013 年间开通高速铁路的地级市, 采用逐步替代的方法用高速铁路运行的时间代替普通火车运行的时间, 从而得到相应年份地区之间的最短运行时间矩阵。最后, 根据 (16) 式, 将地级市之间历年最短运行时间矩阵转换为相应的双边运输成本矩阵, 即得到 8 个 110×110 的运输成本矩阵。其中, 地区之间的最短运行时间取自《中国铁路客户服务中心》铁路运行时刻表, 手动搜索和整理形成。

3. 市场准入的测度。对于消费者市场准入、企业市场准入的测度, 需要知道地区之间的双边贸易成本、贸易弹性系数 σ 、企业的生产率、目的地的支出等变量。对于贸易弹性系数 σ , 本文采用 Broda & Weinstein 估计的系数 4 作为行业之间的弹性值^[37] (P541)。此外, 根据前述分析, 消费者市场准入、企业市场准入均采取两种测度方法, 一种是随生产率变化的测度 (表 1 中的 lncma、lnfma), 另一种是为避免生产率的空间冲击而将企业生产率、支出水平等固定到基准年份 2007 年水平, 得到不随生产率变化的指标 (表 1 中的 lncma2、lnfma2)。各主要变量的描述性统计如表 1 所示。

表 1 主要变量的描述性统计

变量	定义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
tfp_op	OP 法计算的企业全要素生产率	893698	3.24	0.903	0.1116496	8.121206
tfp_lp	LP 法计算的企业全要素生产率	893698	4.01	0.929	0.7562483	9.12041
lncma	随生产率变化的消费者市场准入	893698	5.58	1.443	2.3078	8.490869
lnfma	随生产率变化的企业市场准入	893698	7.48	0.601	5.770151	9.45241
lncma2	固定生产率的消费者市场准入	893698	5.31	1.469	2.224366	8.028588
lnfma2	固定生产率的企业市场准入	893698	7.25	0.591	5.451123	9.399114
lsize	就业人口	893698	4.43	0.962	2.302585	7.46451
lev	资产负债率	893698	1.79	5.61	0.0001983	447.5699
age	企业年龄	893698	10.82	7.694	0	414
lngdp	城市收入	770	22.04	0.889	18.97718	23.68202
lnpop	城市人口	770	15.8	0.582	13.90396	17.31306

四、实证分析

基于理论模型分析, 结合高铁数据、工业企业数据和城市层面的数据, 本部分将探究高速铁路对企业生产率的影响程度及其作用机制。

(一) 市场准入与企业生产率

作为基准分析, 首先考察高速铁路引致消费者市场准入、企业市场准入变化对企业生产率的影响, 其具体估计结果如表 2 所示。其中, 前两列表示使用随生产率变化的消费者市场准入和企业市场准入的情形, 而后两列为固定生产率的消费者市场准入和企业市场准入。具体而言, 第一列因变量是 OP 法计算的企业生产率, 在保持企业市场准入 (FMA) 不变的情况下, 消费者市场准入 (CMA) 与企业生产

率之间存在正向关系,即消费者市场准入每增加1个百分点,企业生产率水平增加0.0121个百分点;相比之下,保持消费者市场准入(CMA)不变时,企业市场准入(FMA)与企业生产率之间是负相关的,即企业市场准入每提高1个百分点,当地的平均生产率水平下降0.0272个百分点。为保证估计结果的稳健性,第二列的因变量使用LP法计算的企业生产率,估计模型与估计方法与第一列保持一致。与第一列相比,估计系数的统计显著性没有明显变化,而估计系数值也只是略微变化,表示企业生产率与消费者市场准入、企业市场准入的关系不因企业生产率的计算方法而有变化。

第三、四列考察不随生产率变化的市场准入对企业生产率的影响,发现估计系数的统计显著性无明显变化,系数值大小稍有变化。其中,第三列与第一列均使用OP法计算的企业生产率作为因变量,消费者市场准入的估计系数值从0.0121上升到0.0318;而企业市场准入的估计系数的绝对值由0.0272上升为0.0552,表明使用不随生产率变化的市场准入对企业生产率的影响明显更大,也更能捕捉到高速铁路引致的市场准入对企业生产率的效应。第四列与第三列相比,采用不同的因变量进行考察,发现主要解释变量估计系数的统计显著性及系数值并无明显变化。

表2 市场准入与企业生产率关系(基准分析)

	Varying tfp_op	tfp_lp	Fixed tfp_op	tfp_lp
ln _{cma}	0.0121*** (5.39)	0.0152*** (6.92)	0.0318*** (14.47)	0.0319*** (14.73)
ln _{fma}	-0.0272*** (-6.71)	-0.0302*** (-7.51)	-0.0552*** (-14.17)	-0.0534*** (-13.85)
ln _{gdp}	0.342*** (26.61)	0.326*** (25.60)	0.343*** (26.85)	0.326*** (25.74)
ln _{pop}	-0.258*** (-36.79)	-0.249*** (-36.07)	-0.259*** (-36.79)	-0.250*** (-36.02)
ln _{size}	-0.311*** (-235.17)	-0.0610*** (-49.09)	-0.311*** (-235.19)	-0.0611*** (-49.15)
lev	0.00207*** (8.45)	0.00165*** (7.42)	0.00208*** (8.48)	0.00166*** (7.46)
age	0.0103*** (16.4)	0.0105*** (17.38)	0.0103*** (16.38)	0.0105*** (17.36)
_cons	2.048*** (3.55)	1.985*** (3.52)	2.139*** (3.71)	2.080*** (3.69)
city	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y
N	893698	893698	893698	893698
R ²	0.271	0.0853	0.272	0.0857

注:括号内为t统计值。***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平。

在评估交通基础设施的经济效应时,往往遇到是否存在反向因果关系的问题,即某个地区拥有较高生产率的企业带来高速铁路的开通。首先,高速铁路是由国家主导、需要投入巨资修建,其连接对象主要是省会城市和特大城市,不太可能是由高企业生产率带来。但是否由于大量较高生产率企业集聚带来高速铁路的开通呢?一般具有较多大型且生产率较高企业集聚的地方基本上是省会或者特大城市,为解决此种担忧,本文采用Chandra & Thompson^[17](457)、Michaels^[16](683)等提出来的选取无关紧要

区域 (the inconsequential place approach) 的识别策略, 去掉各省会城市、直辖市等节点城市。此种策略为何有效呢? 一是根据国家发展和改革委员会、交通运输部、中国铁路总公司 2016 年联合颁布的《中长期铁路网规划》要求, 高速铁路主要连接省会或直辖市等大城市, 在去掉这些大城市后, 高速铁路剩下的小城市没有明显的倾向, 减少内生性问题; 二是小城市中大型企业集聚的情况较少, 也减少了反向因果问题存在的可能。利用这一策略, 得到表 3 的回归结果, 可以发现, 主要解释变量的统计显著性并无明显差异, 但表 3 中各列的估计系数值均比表 2 相应列的估计系数值更大。考察不随生产率变化的市场准入变化的效应, 表 3 中第三列的估计结果显示, 消费者市场准入的估计系数从表 1 的 0.0318 上升为表 3 的 0.0422, 而企业市场准入的估计系数 (绝对值) 由表 1 的 0.0552 上升到 0.0738, 对比表 3 与表 1 中第四列, 情形类似。这表明高速铁路开通的市场竞争效应和规模扩张效应对中小城市企业生产率的影响更大。可能的原因是大城市的大企业本来就相对缺少竞争对手, 而小城市的小企业之间彼此势均力敌, 高速铁路的引入加剧了企业之间的竞争; 同时, 当这些中小企业面临的市场规模扩大时, 企业发现生存变得更容易, 可能缺少进行创新提高生产率的动力。

表 3 市场准入与企业生产率 (删除省会、直辖市等)

	Varying tfp_op	tfp_lp	Fixed tfp_op	tfp_lp
lnema	0.0251*** (10.02)	0.0275*** (11.14)	0.0422*** (17.29)	0.0420*** (17.48)
lnfma	-0.0546*** (-12.02)	-0.0554*** (-12.34)	-0.0738*** (-17.16)	-0.0711*** (-16.75)
lngdp	0.425*** (22.44)	0.409*** (21.82)	0.417*** (22.22)	0.400*** (21.57)
lnpop	-0.283*** (-36.38)	-0.273*** (-35.53)	-0.286*** (-36.49)	-0.275*** (-35.58)
lsize	-0.308*** (-186.79)	-0.0579*** (-37.43)	-0.308*** (-186.82)	-0.0580*** (-37.49)
lev	0.00205*** (6.81)	0.00161*** (5.87)	0.00206*** (6.86)	0.00162*** (5.92)
age	0.0103*** (13.15)	0.0104*** (13.88)	0.0103*** (13.14)	0.0104*** (13.88)
_cons	-1.728*** (-3.32)	-1.686*** (-3.24)	-1.466*** (-2.83)	-1.430*** (-2.75)
city	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y
N	593474	593474	593474	593474
R2	0.268	0.0861	0.268	0.0865

注: 括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

五、稳健性检验

基准分析表明, 在保持其他条件不变的情况下, 消费者市场准入的提高将促进企业生产率提升, 而企业市场准入的提高则降低企业生产率。为保证实证结果的稳健, 下文将从区域异质性、行业异质性的角度进一步探究其影响渠道及强度。

(一) 高速铁路影响企业生产率的区域异质性分析

高速铁路作为一种以速度见长、具有中长距离比较优势的运输工具,其开通往往会影响区域之间的经济活动,但由于不同区域的经济水平、其他交通基础设施的发展状况等有较大差异,因此有必要探究高速铁路在不同区域对企业生产率的影响是否存在异质性,其具体效应如表 4 所示。表中的结果是基于不随生产率变化的市场准入得到的,可以发现,高速铁路对中部区域的企业生产率影响最大,东部区域的影响次之,而西部区域的最小。

之所以呈现表 4 的估计结果,这可能是由于在本文分析的时段,中部的各种交通基础设施正在发展,对当前正快速发展的高速铁路依赖较大,且两种效应对企业生产率的作用都比较强;而东部区域拥有比较发达、完善的各种交通基础设施,各种交通工具之间的替代性强,高速铁路对企业生产率的影响在强度上不如中部。西部区域各种交通基础设施都比较缺乏,尤其是高速铁路的发展在西部相对滞后,因此高速铁路对于企业生产率的作用较弱,且显著性不如中部和东部地区,尤其是企业市场准入对西部地区企业的影响不显著。

表 4 市场准入与企业生产率关系的区域异质性

	东部		中部		西部	
	tfp_op	tfp_lp	tfp_op	tfp_lp	tfp_op	tfp_lp
lncma	0.0160*** (6.82)	0.0171*** (7.40)	0.0593*** (7.37)	0.0528*** (6.60)	0.0343* (1.78)	0.0370* (1.92)
lnfma	-0.0411*** (-9.97)	-0.0407*** (-9.96)	-0.0696*** (-4.69)	-0.0586*** (-3.94)	0.0454* (1.67)	0.0431 (1.58)
lngdp	0.349*** (19.02)	0.340*** (18.76)	0.212*** (6.06)	0.191*** (5.48)	-0.0494 (-0.87)	-0.0593 (-1.04)
lnpop	-0.238*** (-31.44)	-0.232*** (-31.10)	-0.0407 (-1.49)	-0.0357 (-1.31)	-0.172*** (-4.92)	-0.179*** (-5.15)
lsize	-0.313*** (-211.29)	-0.0625*** (-45.10)	-0.313*** (-82.63)	-0.0614*** (-17.20)	-0.305*** (-63.35)	-0.0539*** (-11.81)
lev	0.00259*** (8.38)	0.00209*** (7.54)	0.000515 (1.12)	0.000304 (0.69)	0.00126** (2.00)	0.00108* (1.75)
age	0.0101*** (13.36)	0.0104*** (14.38)	0.0107*** (8.65)	0.0103*** (8.66)	0.0108*** (4.91)	0.0110*** (5.15)
_cons	1.792** (2.56)	1.619** (2.35)	0.858 (1.3)	0.827 (1.26)	7.879*** (5.95)	7.901*** (5.96)
city	Y	Y	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	702142	702142	124291	124291	67265	67265
R2	0.276	0.0864	0.274	0.102	0.262	0.0822

注:括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。表中 lncma、lnfma 均为固定生产率水平的消费者市场准入、企业市场准入,表 5、表 6 同上。

(二) 高速铁路影响企业生产率的行业异质性分析

高速铁路的开通缩短了地区之间的运输时间,降低了地区之间的运输成本,促进资本、人员、物流等各种要素的快速流动。但作为一种以客运为主的交通工具,其开通是否对不同行业的影响存在异质性,需要进一步研究。通过考察高速铁路对劳动密集型、资本密集型与技术密集型^[38](P77)等几大行业的影响(具体结果如表 5 所示)可知^[38](P77),受高速铁路影响最大的是技术密集型行业,资本密集型次之,而劳动密集型的影响最小。

造成此结果的原因如下: 一是高速铁路作为一种高科技制造产品, 其发展过程必将带动相关产业链的发展, 因此对技术密集型行业有直接的影响。二是高速铁路作为一种以速度见长的交通工具, 其开通将会大幅度地压缩地区之间的时空距离, 促进信息、技术人员、资本等要素的快速流动, 这种改变对技术密集型和资本密集型行业的影响较大。三是由于高速铁路票价比普通铁路要高, 劳动密集型行业的就业人员收入水平较低, 对乘坐高速铁路的需求较小, 因此该类行业生产率受高速铁路的影响也较小。

(三) 高速铁路对不同生产率水平的企业影响的异质性分析

为进一步考察高速铁路对不同生产率水平的企业发挥效应的程度, 根据三分位数方法, 将所有企业按其生产率水平由小到大分为三类, 分别考察消费者市场准入、企业市场准入对各类企业的影响(其具

表 5 市场准入与企业生产率分布的行业异质性

	劳动密集型		资本密集型		技术密集型	
	tfp_op	tfp_lp	tfp_op	tfp_lp	tfp_op	tfp_lp
lncma	0.0118*** (3.07)	0.0141*** (3.71)	0.0461*** (12.34)	0.0464*** (12.64)	0.0617*** (15.74)	0.0590*** (15.15)
lnfma	-0.0287*** (-4.02)	-0.0298*** (-4.21)	-0.0695*** (-10.24)	-0.0685*** (-10.27)	-0.109*** (-16.75)	-0.103*** (-15.95)
lngdp	0.306*** (11.76)	0.288*** (11.18)	0.375*** (17.94)	0.359*** (17.37)	0.380*** (17.18)	0.360*** (16.40)
lnpop	-0.206*** (-16.58)	-0.209*** (-17.02)	-0.344*** (-27.43)	-0.331*** (-26.84)	-0.271*** (-23.63)	-0.254*** (-22.49)
lsize	-0.295*** (-117.42)	-0.0458*** (-19.39)	-0.311*** (-135.66)	-0.0614*** (-28.63)	-0.336*** (-167.68)	-0.0817*** (-43.75)
lev	0.00177*** (4.22)	0.00138*** (3.55)	0.00310*** (7.08)	0.00246*** (6.30)	0.00121*** (3.14)	0.00105*** (2.92)
age	0.0137*** (10.64)	0.0137*** (11.14)	0.00880*** (8.42)	0.00937*** (9.28)	0.00774*** (7.70)	0.00750*** (7.87)
_cons	0.689 (1.12)	0.793 (1.28)	1.133** (2.44)	0.979** (2.13)	1.729** (2.26)	1.624** (2.07)
city	Y	Y	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	272737	272737	322606	322606	257366	257366
R2	0.264	0.115	0.260	0.0821	0.340	0.0872

注: 括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

体的实证结果如表 6 所示), 可发现高速铁路对属于第一分位数的企业影响最大, 对第三分位数的企业影响最小。之所以呈现此结果, 可能在于较低生产率的企业在面临激烈竞争时, 为了能够存活下来有更强的动力去积极创新, 提高自己的生产率水平; 同时, 当其面临更大的市场规模时, 发现可以存活下去而减少创新的激励。而位于第三分位数的企业由于自身具有较高的生产率水平, 不管面对高速铁路引致的激烈竞争亦或市场规模扩大对其影响都较小。

六、进一步讨论

与考察企业生产率水平的变化不同, 以下我们将考察高速铁路引致的消费者市场准入、企业市场准入对企业产出、地区经济效率的影响及其持续性效应, 以丰富对高速铁路经济效应的探究。

(一) 高速铁路对企业产出的影响

高速铁路的开通带来了消费者市场准入与企业市场准入两种相反的效应,一方面,消费者市场准入效应的提高表示企业面临的市场竞争加剧,将导致存活企业的产出下降;另一方面,企业市场准入的提高代表企业拥有更大的市场规模,此时存活企业的产出将增加。通过考察这两种效应对企业产出的影响(具体如表 7 所示, $lrev$ 、 $loutput$ 分别表示企业的收益和销售产出,以表示企业的产出)可知,在控制企业生产率的情况下,企业收益、销售产出均与消费者市场准入存在反向关系,而与企业市场准入之间的关系是正向的。

这也与现实比较符合,因为企业面临的竞争对手越多,竞争必然导致企业产出下降;而当企业面临的市场规模增加时,企业更多的产出也能销售出去,故其产出将上升。

表 6 市场准入与企业生产率:三分位数的比较

	1st tertile tfp_op	2nd tertile tfp_op	3rd tertile tfp_op
lnema	0.0215*** (9.58)	0.00780*** (4.66)	0.00654*** (3.05)
lnfma	-0.0428*** (-11.22)	-0.0205*** (-6.78)	-0.0197*** (-4.63)
lngdp	0.201*** (14.84)	0.149*** (16.23)	0.245*** (18.97)
lnpop	-0.103*** (-16.41)	-0.0882*** (-17.10)	-0.137*** (-16.14)
lsize	-0.268*** (-118.66)	-0.234*** (-114.01)	-0.361*** (-289.88)
lev	-0.000073 (-0.41)	-0.000155 (-1.11)	0.000369* -1.79
age	0.00509*** (8.82)	0.00245*** (5.84)	0.00227*** (3.92)
_cons	0.844*** (2.84)	2.405*** (11.72)	2.750*** (9.4)
city	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	297894	297902	297901
R2	0.38	0.42	0.637

注:括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

(二) 高速铁路对地区整体生产率的影响

与考察高速铁路对个体企业生产率的效应不同,本部分将探究高速铁路对地区整体生产率的效应,进一步分析高速铁路引致的消费者市场准入、企业市场准入对地区整体生产率的效应。为此,首先构造表示地区整体生产率的指标,一是通过计算地区企业的算术平均值而得到;另外一个采用企业就业人员占所在地区所属行业就业总量的比例作为权重,计算各地区的生产率的加权平均值。实证结果如表 8 所示,其中 Ipy 为地区生产率的算术均值, tfp_ipy 为地区生产率的加权平均值。

从表 8 可知,不管因变量是地区生产率的算术均值,还是地区生产率的加权平均值,消费者市场准入与地区生产率之间存在正向关系,而与企业生产率之间存在反向关系,且固定生产率水平的市场准入变量的估计系数更大。具体而言,表 8 中第三列的估计系数表示,在控制其他条件不变的情况下,消费者市场准入每提高 1 个百分点,地区生产率的算术均值提高 0.0355 个百分点;而企业市场准入每上升 1 个百分点,地区生产率的算术均值下降 0.0484 个百分点。同时,我们发现其他列的回归结果得到相似

表 7 市场准入与企业产出的关系

	Varying lrev	loutput	Fixed lrev	loutput
tfp_op	0.795*** (347.58)	0.724*** (304.87)	0.794*** (347.26)	0.724*** (304.79)
lncma	-0.0339*** (-13.94)	-0.0157*** (-4.82)	-0.0159*** (-6.50)	-0.0103*** (-3.19)
lnfma	0.0621*** (16.69)	0.0222*** (5.27)	0.0223*** (6.11)	0.0159*** (3.75)
lngdp	0.0874*** (7.45)	0.0331*** (3.22)	0.101*** (8.66)	0.0375*** (3.67)
lnpop	-0.107*** (-14.71)	-0.128*** (-12.19)	-0.108*** (-14.80)	-0.129*** (-12.35)
lsize	0.390*** (366.73)	0.917*** (403.27)	0.390*** (366.33)	0.917*** (403.22)
lev	0.00375*** (14.64)	-0.00165*** (-13.83)	0.00375*** (14.63)	-0.00165*** (-13.84)
age	-0.00406*** (-12.50)	-0.00396*** (-12.44)	-0.00407*** (-12.52)	-0.00397*** (-12.46)
_cons	5.635*** (17.46)	4.876*** (6.75)	5.526*** (17.09)	4.816*** (6.67)
city	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y
N	893698	893698	893698	893698
R2	0.722	0.438	0.721	0.438

注: 括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

表 8 市场准入与地区生产率

	Varying Ipy	tfp_ipy	Fixed Ipy	tfp_ipy
lncma	0.0196*** (22.12)	0.0152*** (13.51)	0.0355*** (39.55)	0.0303*** (26.89)
lnfma	-0.0276*** (-21.08)	-0.0280*** (-16.99)	-0.0484*** (-37.90)	-0.0452*** (-28.04)
lngdp	0.240*** (53.05)	0.257*** (48.61)	0.240*** (53.38)	0.256*** (48.74)
lnpop	-0.210*** (-79.61)	-0.110*** (-35.07)	-0.211*** (-79.97)	-0.111*** (-35.55)
_cons	1.235*** (9.31)	-0.588*** (-3.38)	1.325*** (10.03)	-0.509*** (-2.93)
city	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y
N	893698	893698	893698	893698
R2	0.279	0.484	0.28	0.484

注: 括号内为 t 统计值。***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

的结论。因此,高速铁路引致消费者市场准入、企业市场准入的变化对地区整个生产率水平与考察企业生产率的情况一致。

(三) 考察高速铁路对企业生产率的持续性影响

高速铁路的开通除了能够对当期企业的生产活动产生影响,还可能对后期企业的生产活动产生持续性作用,或者说对企业的影响存在滞后效应。基准分析考察了高速铁路引致的消费者市场准入、企业市场准入对当期企业生产率的影响,本部分将因变量滞后一期作为新的因变量,探究高速铁路对企业生产率的持续性效应。同时,此种处理还能进一步减少内生性问题的可能性,具体的实证结果如表9所示。

从表9中可知,高速铁路开通对企业生产力的持续性影响明显存在,且体现“规模扩张”效应的企业市场准入的估计系数远大于体现市场竞争效应的消费者市场准入的系数,表明在持续性影响中,企业市场准入所导致的企业生产率下降的效应,明显占优于消费者市场准入所导致的企业生产率增加的效应。这与该时段中国多数企业主要采用数量型、扩大市场规模的方式推动经济增长的事实一致,尤其是2008年为摆脱金融危机影响推行的“四万亿”经济刺激计划更加剧了这种情况^①。结合基准分析的结论,表明高速铁路的开通对企业生产率的当期和后期均产生了影响。

表9 高速铁路对企业生产率的持续性影响

	Varying tfp_op	tfp_lp	Fixed tfp_op	tfp_lp
lncoma	0.0113*** (3.73)	0.0215*** (7.83)	0.00383 (1.28)	0.0130*** (4.87)
lnfma	-0.0442*** (-8.79)	-0.0606*** (-12.80)	-0.0214*** (-4.53)	-0.0355*** (-8.05)
lngdp	0.214*** (12.21)	0.244*** (14.39)	0.205*** (11.71)	0.234*** (13.77)
lnpop	-0.0805*** (-7.72)	-0.0759*** (-8.70)	-0.0808*** (-7.68)	-0.0769*** (-8.67)
lnsize	0.109*** (187.55)	0.0477*** (85.33)	0.109*** (187.56)	0.0476*** (85.32)
lev	0.0195*** (14.69)	0.0205*** (14.51)	0.0195*** (14.68)	0.0205*** (14.51)
age	0.00688*** (5.52)	0.0103*** (7.75)	0.00689*** (5.53)	0.0103*** (7.76)
_cons	-0.592 (-1.45)	-0.324 (-0.84)	-0.509 (-1.25)	-0.202 (-0.53)
city	Y	Y	Y	Y
industry	Y	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y	Y
N	623777	623777	623777	623777
R2	0.0761	0.0674	0.0759	0.067

注:括号内为t统计值。***、**、* 分别代表1%、5%、10%的显著性水平。此处的因变量均滞后一期。

^① 作者以2008年为界,分别研究了不同时段的情形。篇幅所限,本文没有报告相关结论。

七、结论与政策建议

交通基础设施作为连接各类市场主体和促进各种要素流动的网络型工具,是推动经济发展的重要手段。交通基础设施主要通过溢出效应对经济发展产生作用,其作用渠道是通过降低地区之间的运输成本,促进地区之间人员、资本、物品和信息等生产要素和产品的流动,以提高区域间的经济运行效率,进而对企业生产率、地区生产率等产生影响。

本文将中国的高速铁路视为一项准自然实验,扩展经典的异质性企业的多部门贸易理论模型,采用市场准入和量化空间一般均衡的分析思路,探讨我国高速铁路开通对于企业生产率影响的传导机制,并且开展实证检验。本文手动整理和测算了 2007-2013 年间陆续开通高速铁路的 110 个地级及以上城市的运输成本矩阵、消费者市场准入和企业市场准入矩阵,并与 110 个城市的中国工业企业数据及城市数据加以匹配,以不同角度探究了高速铁路开通对企业生产率影响的内在机制和具体渠道。研究发现:第一,在保持其他条件不变的情况下,消费者市场准入每提高 1 个百分点,企业的生产率上升 0.0318 个百分点;而企业市场准入每提高 1 个百分点,企业生产率下降 0.0552 个百分点。第二,与大城市相比,高速铁路引致的消费者市场准入、企业市场准入对中小城市的企业生产率影响更大。第三,考察高速铁路对区域影响的异质性,发现高速铁路开通带来的市场准入变化对中部区域的企业生产率影响最大,对东部区域的影响次之,而对西部区域的影响最小;而考察对要素密集度的影响,发现高速铁路对技术密集型行业的影响最大,对资本密集型的影响次之,而对劳动密集型的影响最小。此外,将企业生产率按三分位划分,发现高速铁路对第一分位影响最大,对第三分位的企业影响最小。第四,考察高速铁路对企业产出的影响,发现高速铁路引致的消费者市场准入由于竞争加剧使得企业产出减少,而企业的市场准入扩大市场规模有助于企业产出增加;另外,考察高速铁路对地区整体生产率的影响,发现与考察企业个体的效应一致。最后,发现高速铁路开通对企业生产率的影响具有明显的持续性。

本文的理论和实证研究,对于我国进一步建设高速铁路和促进企业生产率提高、推进整体经济高质量发展具有政策含义。首先,我国应进一步加快建设和完善高速铁路网络。研究表明,高速铁路的建设具有明显的外溢效应,高速铁路开通对企业的生产率、产出具有显著的影响,同时高速铁路对不同区域的影响存在差异,因此,高速铁路建设在不同区域要形成均衡的分布,这样才能更好地发挥其网络效应。其次,本文发现高速铁路引致消费者市场准入和企业市场准入变化对企业生产率、产出产生相互抵消的效应,因此,在高速铁路规划和建设中,不要只着眼规模扩张效应带来的企业产出增加,而应该更多地着眼发挥市场竞争效应,促进企业创新和提高生产率水平,这样才能促进企业、乃至各地区由速度型、数量型增长转向高质量、高效率的发展。再次,研究表明高速铁路对技术密集型、资本密集型行业的影响最大,而这些行业往往都是高新技术产业。因此在考虑产业布局时,应将高速铁路与高质量、低污染和高效能的产业链充分对接,发挥高速铁路的生产率溢出效应,推动经济结构转型和产业升级。最后,高速铁路之所以能够对企业生产率产生影响,是因为要素、产品、信息的流动程度提高所致,因此,在进一步发展高速铁路建设的同时,要采取各种措施破除地区保护主义,减少要素流动的区域壁垒和制度限制,最大限度地挖掘和发挥高速铁路网络对于企业生产率的促进作用。

参考文献

- [1] P. M. Romer. Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, 1986, 94(5).
- [2] Lucas Jr, R. E. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22(1).
- [3] D. A. Aschauer. Is Public Expenditure Productive?. *Journal of Monetary Economics*, 1989, 23(2).
- [4] R. J. Barro. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5).
- [5] 张学良. 中国交通基础设施促进了区域经济增长吗? ——兼论交通基础设施的空间溢出效应. *中国社会科学*, 2012, (3).

- [6] 张天华,陈力,董志强. 高速公路建设、企业演化与区域经济效率. *中国工业经济*, 2018, (1).
- [7] Siqi Zheng, Matter E. Kahn. China's Bullet Trains Facilitate Market Integration and Mitigate the Cost of Megacity Growth. *Proceedings of National Academy of Sciences*, 2013, 110(14).
- [8] Y. Lin. Travel Costs and Labor Market Integration: Evidence from China's High Speed Railway. *Working Paper*, 2014. <http://www.ieb.ub.edu/files/PapersWSUE2014/Lin.pdf>.
- [9] Y. Qin. "No County Left Behind?" The Distributional Impact of High-speed Rail Upgrades in China. *Journal of Economic Geography*, 2017, 17(3).
- [10] Eaton, Jonathan, Samuel Kortum. Technology, Geography and Trade. *Econometrica*, 2002, 70(5).
- [11] M. J. Melitz. The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 2003, 71(6).
- [12] N. Baum-Snow. Did Highways Cause Suburbanization? *The Quarterly Journal of Economics*, 2007, 122(2).
- [13] A. Banerjee, E. Dufo, N. Qian. On the Road: Access to Transportation Infrastructure and Economic Growth in China. *NBER WP 17897*, 2012.
- [14] G. Duranton, M. A. Turner. Urban Growth and Transportation. *Review of Economic Studies*, 2012, 79(4).
- [15] B. Faber. Trade Integration, Market Size, and Industrialization: Evidence from China's National Trunk Highway System. *Review of Economic Studies*, 2014, 81(3).
- [16] G. Michaels. The Effect of Trade on the Demand for Skill: Evidence from the Interstate Highway System. *The Review of Economics and Statistics*, 2008, 90(4).
- [17] Chandra, Amitabh, Eric Thompson. Does Public Infrastructure Affect Economic Activity? Evidence from the Rural Interstate Highway System. *Regional Science and Urban Economics*, 2000, 30(4).
- [18] Roberts, Mark, Uwe Deichmann, Bernard Fingleton, Tuo Shi. Evaluating China's Road to Prosperity: A New Economic Geography Approach. *Regional Science and Urban Economics*, 2012, 42.
- [19] D. Donaldson. Railroads of the Raj: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure. *American Economic Review*, 2018, 108(4-5).
- [20] Y. Lin, Y. Qin, Z. Xie. International Technology Transfer and Domestic Innovation: Evidence from the High-speed Rail Sector in China. *CEP Discussion Paper*, 2015, <http://eprints.lse.ac.uk/66057/>.
- [21] Donaldson, Dave, Richard Hornbeck. Railroads and American Economic Growth: A Market Access Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 2016, 131(2).
- [22] N. Baum-Snow, Henderson, J. V. Turner, M. A. Q. Zhang, L. Brandt. Highways, Market Access and Urban Growth in China. *Spatial Economics Research Centre*, 2016. <https://www.theigc.org/wp-content/uploads/2016/08/Baum-Snow-et-al-2016-Working-paper.pdf>.
- [23] Asturias, Jose, Manuel Garcfa-Santana, Roberto Ramos. Competition and the Welfare Gains from Transportation Infrastructure: Evidence from the Golden Quadrilateral of India. *Working Paper*, 2014. <https://www.bde.es/ff/webpi/SES/seminars/2015/files/sie1501.pdf>.
- [24] S. Alder. Chinese Roads in India: The Effect of Transport Infrastructure on Economic Development. *Working paper*, 2017. <https://sites.google.com/site/simonalderch/>
- [25] J. G. Fernald. Roads to Prosperity? Assessing the Link Between Public Capital and Productivity. *American economic review*, 1999, 89(3).
- [26] A. Holl. Highways and Productivity in Manufacturing Firms. *Journal of Urban Economics*, 2016, 93.
- [27] Ghani, Ejaz, Arti Grover Goswami, William R. Kerr. Highway to Success: The Impact of the Golden Quadrilateral Project for the Location and Performance of India Manufacturing. *The Economic Journal*, 2016, 126(591).
- [28] 高翔, 龙小宁, 杨广亮. 交通基础设施与服务业发展——来自县级高速公路和第二次经济普查企业数据的证据. *管理世界*, 2015, (8).
- [29] Yang Yang. Transport Infrastructure, City Productivity Growth and Sectoral Reallocation: Evidence from China [EB/OL]. *Working paper*, 2016. <https://ideas.repec.org/p/xjt/riciwp/2017-08.html>.
- [30] 贾俊雪. 公共基础设施投资与全要素生产率: 基于异质企业家模型的理论分析. *经济研究*, 2017, (2).

- [31] 张梦婷, 俞峰, 钟昌标, 林发勤. 高铁网络、市场准入与企业生产率. 中国工业经济, 2018, (5).
- [32] 张睿, 张勋, 戴若尘. 基础设施与企业生产率: 市场扩张与外资竞争的视角. 管理世界, 2018, (1).
- [33] 聂辉华, 江艇, 杨汝岱. 中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题. 世界经济, 2012, (5).
- [34] L. Brandt, J. Van Biesebroeck, Y. Zhang. Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-level Productivity Growth in Chinese Manufacturing. *Journal of Development Economics*, 2012, 97(2).
- [35] 杨汝岱. 中国制造业企业全要素生产率研究. 经济研究, 2015, (2).
- [36] H. Cai, Q. Liu, G. Xiao. Does Competition Encourage Unethical Behavior? The Case of Corporate Profit Hiding in China. *Economic Journal*, 2009, 119(4).
- [37] C. Broda, D. E. Weinstein. Globalization and the Gains from Variety. *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121(2).
- [38] 郭晓丹, 张军, 吴利学. 城市规模、生产率优势与资源配置. 管理世界, 2019, (4).

The Impact of High-speed Rail Opening on Firm Productivity: Transmission Mechanism and Empirical Testing

Zou Wei, Chen Liangheng (Wuhan University)

Abstract With the opening of high-speed rails and the decline of trade costs, “market competition effect” (captured by consumer market access, CMA) will help firms to improve productivity, while “scale expansion effect” (captured by firm market access, FMA) may lead to decreased productivity. By manually sorting and measuring the market access of 110 cities that have successively opened high-speed rails from 2007 to 2013, and matching the data with the Chinese industrial enterprise database during the same period with empirical tests, this study shows that everything being equal, 1 percent increase in CMA leads to an increase of firm productivity by 0.0318 percent; 1 percent increase in FMA is associated with 0.0552 percent decrease in firm productivity. The study of different cities, regional heterogeneity, and industry heterogeneity demonstrates that the opening of high-speed rails has a more prominent impact on the productivity of small and medium-sized cities than on big cities, and has the greatest impact on firms in central China, less in the east and the least in the west. Moreover, the impact is the greatest on firms in technology-intensive industries, followed by capital-intensive firms and labor-intensive firms. The opening of high-speed rails has a lasting effect on the productivity of firms, and the individual effects of firms are consistent with regional productivity.

Key words high-speed rail; consumer market access; firm market access; firm productivity

■ 收稿日期 2019-10-30

■ 作者简介 邹 薇, 经济学博士, 武汉大学经济与管理学院教授、博士生导师; 湖北 武汉 430072。
陈亮恒, 武汉大学经济与管理学院博士研究生。

■ 责任编辑 杨 敏 何坤翁