

# 高铁开通影响科技企业进入了么？\*

陈长石<sup>1</sup> 姜廷廷<sup>1</sup> 刘晨晖<sup>2</sup>

(1. 东北财经大学产业组织与企业组织研究中心 辽宁大连 116025)

(2. 东北财经大学经济与社会发展研究院 辽宁大连 116025)

**摘 要：**本文利用2003—2015年城市数据以及全国工商注册企业数据库，以高铁开通作为外生冲击，考察高铁开通对科技企业进入的影响，并且从市场潜力、技术溢出和融资约束角度对影响机制进行实证检验。研究发现，高铁开通以后，科技企业进入数量显著增加，并且东部城市、交通禀赋高的城市、高铁站距离城市中心较近的城市以及位于都市圈内部的城市，高铁开通促进科技企业进入的效果更明显。进一步机制分析表明，提升市场潜力、促进技术溢出以及缓解融资约束是高铁开通促进科技企业进入的三个重要途径。

**关键词：**高铁开通 交通基础设施 科技企业

**中图分类号：**F53 F402 **JEL 分类号：**L92 O18 R41

## 一、引 言

随着中国经济运行由高速增长阶段转向高质量发展阶段，加快科技产业发展成为推动高质量发展的关键环节，交通基础设施则是影响科技产业发展的重要因素。2017年，“四纵四横”高铁网络的建设完成以后，城市之间交通时间大幅缩短，人与人面对面交流变得更加便捷，有利于技术溢出效应发挥，为科技产业发展创造良好条件。然而，与此同时，高铁开通促使高技能劳动力向大城市集聚，进一步强化大城市的虹吸效应，不利于城市之间科技产业均衡发展（卞元超等，2019）。在技术溢出效应与虹吸效应的共同作用下，高铁开通如何影响科技产业发展成为值得深入讨论的问题。

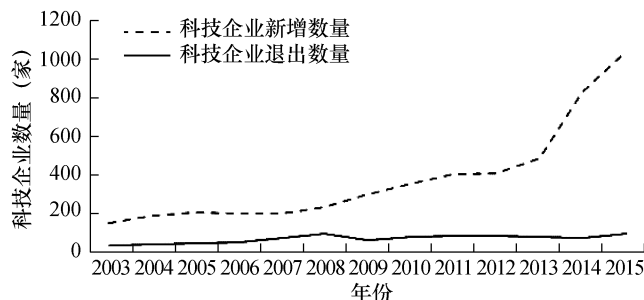
企业进入是产业发展优劣的晴雨表。有学者认为，交通基础设施供给质量提升能够通过改善区位可达性、降低要素流动障碍等途径影响企业进入，从而推动产业发展。Holl（2004）利用1980年至1994年西班牙城市道路基础设施与企业微观数据研究发现新的高速公路建设影响了制造业企业的空间分布，新企业更倾向于选址在高速公路附近。Ghani等（2016）发现，印度高速公路升级吸引了大量新企业进入，改善了企业生产率和产业资源配置效率。林善浪等（2018）发现，中国高速公路网络建设带来的总通行时间每减少10%，地区新增制造业企业数量增加6%。由于具有科技含量高、投资风险大、技术周期短等特征，企业进入对科技产业发展的意义更加重大。那么，作为基础设施供

\* 本文是国家自然科学基金青年基金项目“中国式银行信贷配置失衡对制造业转型影响研究：微观机理、经验证据与政策应对”（项目编号：71603043）、国家社科基金重大项目“供给侧结构性改革下东北地区创新要素结构分析与优化对策研究”（项目编号：18ZDA042）和博士后科学基金面上资助项目（项目编号：2019M651510）的阶段性研究成果。文责自负。

给质量的重大改善，高铁开通是否能够通过促进科技企业进入，从而推动科技产业发展呢？

图 1 描绘了样本期间科技企业数量变化情况。由图 1 可以看出，2003 年至 2015 年间，全国科技企业新增数量持续上升，特别是 2008 年之后，科技企业新增数量处于较快增长状态。与此同时，一个密切相关的客观事实是，在科技企业新增数量大幅度增加的同时，中国高铁进入了快速建设时期。高铁建设如火如荼与科技企业新增数量快速增长相伴而行，这使我们有理由相信高铁开通与科技企业进入之间可能存在正向的关系。

图 1 科技企业新增数量与退出数量



资料来源：全国工商注册企业数据库。

为了检验高铁开通是否能够促进科技企业进入，本文利用 2003 年至 2015 城市数据以及全国工商注册企业数据库对其进行实证检验，并且从市场潜力、技术溢出和融资约束三个角度对影响机制进行检验。与已有文献相比，本文可能存在的边际贡献主要体现在以下三个方面：第一，本文首次考察了高铁开通对科技企业进入的影响，为高铁开通经济效果评价提供了新的研究视角；第二，本文从市场潜力、技术溢出以及融资约束等角度，系统检验了高铁开通影响科技企业进入的影响机制，为高铁开通促进科技产业发展提供了新的经验证据；第三，本文关于高铁开通对科技企业的异质性影响结论为地方政府明确科技产业发展方向的政策制定提供了理论依据。

接下来的文章结构安排如下：第二部分是文献综述与命题假设；第三部分是模型构建与变量选择；第四部分是高铁开通对科技企业进入影响的实证结果；第五部分是机制分析；第六部分是研究结论与政策启示。

## 二、文献综述与命题假设

从空间角度来看，企业进入的本质是新企业区位选择问题，相关研究可以追溯到韦伯时期，他率先通过构建模型，分析了运输和要素成本对企业区位选择的影响，但是韦伯的理论模型并未包含要素流动和市场结构。随着新经济地理学的发展，Krugman (1991) 提出的中心—外围模型证明了产业集聚所带来的外部性是决定企业区位选择的重要影响因素，并且在规模收益递增和运输成本的交互作用下解释了要素的空间流动问题，发现企业倾向于在市场需求大的地方出现。自此以后，对企业区位选择的研究大多围绕市场潜力展开，其中，孙瑞东和席强敏（2019）的实证分析表明，城市市场潜力越大，对企业选址的吸引力越强，新企业数量就越多。除此之外，新经济地理理论强调交通基础设施对城市之间运输成本的重要性（张学良，2012；卞元超等，2019）。Holl（2004）

认为,改善交通基础设施等同于市场一体化的整合,能够通过要素流动改变经济集聚力(市场规模和集聚经济)和分散力(要素成本和竞争)的相对平衡,形成新的均衡点,从而提升经济发展水平。基础设施改善以后,要素流动过程中面对面交流的增加,不仅可以进一步增进不同创新主体之间的交流和学习,强化技术溢出,促进知识产品 and 创新产出的不断衍生(卞元超等,2019),还能降低信息不对称的负向影响,对经济活动空间布局产生深远影响。综上所述,作为基础设施供给质量的重大改善,高铁开通能够降低要素流动障碍影响科技企业进入决策。具体来说,高铁开通能够通过以下三种影响机制促进科技企业进入。

#### (一) 提高市场潜力

高铁开通能够压缩企业与市场之间的时空距离,通过规模经济和成本节约提高市场潜力,吸引科技企业进入。规模经济和成本节约是科技企业实现利润增长两个重要途径。韩峰和赖明勇(2016)发现,规模经济的实现除了依赖企业自身规模扩张,还受限于其面临的市场大小,越靠近大型市场,规模经济效应就越明显。新进入的科技企业以中小企业为主,通常作为大型科技企业的上下游供应链而存在,因此,与大型科技企业之间的距离越近,其能获得的规模经济就越大,科技企业面临的市场潜力也越大。高铁开通能够缩短中小科技企业与大型科技企业之间的距离,使其在更大程度上享受邻近大型市场带来的规模经济。除此以外,饶品贵等(2019)发现虽然现阶段高铁以客运为主,但是高铁开通改变了货运物流的格局,极大地释放了既有铁路干线上的货运能力,缓解了原铁路货运能力紧张的状况,并有效降低了物流成本。另外,高铁开通可以增加不同交通工具之间的竞争,从而提高全国所有交通工具的运行效率(Yao等,2019)。这使得科技企业能够在同样条件下得到更高质量和更低价的生产要素,促进企业生产率提高,吸引新企业入驻(Lin,2017;杨金玉和罗勇根,2019)。综上所述,高铁开通之后,由规模经济和交通运输成本降低带来的市场潜力的提升将会吸引科技企业进入。基于以上分析,这里提出本文的第一个假设。

假设一:高铁开通能够通过提高城市市场潜力促进科技企业进入。

#### (二) 促进技术溢出

技术溢出来源于知识的传播扩散,但是受到地理距离的限制,技术溢出存在一定的溢出边界(郭进和白俊红,2019)。而高铁开通为城市之间构建了信息和技术跨区域流动、扩散和再创新的高速通道,为企业在更大范围内搜索面对面交流对象以挖掘更多有用的异质性知识提供了途径。虽然近年来以QQ、微信等为代表的网络社交平台高速发展,大幅降低了人与人的交流成本,提升了知识与技术的传播效率。但是“线上交流”与面对面的“线下交流”是不可替代的,“线上交流”的发展反而拓展了“线下交流”的空间(何凌云和陶东杰,2020)。面对面交流理论认为,知识与技术信息是由可编码与不可编码两种类型组成的,虽然互联网可以有效地传播可编码的显性知识,但不可编码的隐性知识通常包含着更多与专利、技术等有关的企业内部信息,其获取更大程度上依赖于“面对面”交流。更重要的是,这些隐藏在编码符号背后的新想法、新创意、高频率快速反馈带来的知识重组、良性互动产生的信任关系等对科技企业进入尤为重要。郭进和白俊红(2019)基于面对面交流理论,将高铁开通抽象化为信息技术流通、扩散的高速通道,发现高铁开通显著加强了企业间的技术外溢。除此之外,杜兴强和彭妙薇(2017)发现,高技能人才是知识流动和技术创新的重要载体,同时也是科技企业进入的

决策者,这一群体对出行时间以及舒适度的要求较高。由于高铁所具有的速度快、准点率高、安全性能好等特征能够有效满足高技能人才流动的需要,因此,高铁开通有助于促进高技能人才在城市间的流动,进一步加快知识和技术的传播,有利于技术溢出的充分发挥,促进科技企业进入。基于以上分析,这里提出本文的第二个假设。

假设二:高铁开通能够通过促进技术溢出促进科技企业进入。

### (三) 缓解融资约束

融资约束是制约科技产业发展的重要因素。高铁开通能够增加投资双方面对面交流机会,降低投资成本,提高企业决策效率,缓解科技企业的融资约束(Yao等,2019)。与在位企业获得成长资金的来源不同,由于科技企业自身的特征,加之新建企业缺少担保物以及一系列能够证明企业资质的材料,企业进入市场的启动资金主要来源于风险投资。地理距离是影响风险投资的重要决策变量(Cumming和Dai,2010)。这是因为对风险投资者来说,投资项目中包含大量的软信息,而这种软信息的获得必须通过风险投资者实地调研、与创业企业家面对面的交流实现。因而,为了实现投资项目的成功,与企业家之间建立常规的信息交流和知识共享是促进风险投资项目达成的必要过程。高铁开通将会大大拓展风险投资者在地理上的有效可达空间,改善投资者面临的信息约束,使得高铁城市吸引更多的风险投资(龙玉等,2017)。这将缓解科技企业的融资约束,促进科技企业进入。基于上述分析,这里提出本文的第三个假设。

假设三:高铁开通能够通过缓解科技企业的融资约束促进科技企业进入。

## 三、模型构建与变量选择

### (一) 模型构建与变量选择

为了检验命题假设,本文采用的计量模型如下:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 HSR_{it} + \beta_2 \sum Z_{it} + \delta_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

被解释变量 $Y$ 为城市中科技企业进入数量,核心解释变量 $HSR$ 表示高铁开通虚拟变量。 $Z$ 表示本文选择的控制变量,用于控制城市层面可能会对科技企业进入产生影响的因素。 $\delta_{it}$ 为固定效应,包括城市固定效应和时间固定效应, $\varepsilon_{it}$ 为随机误差项。

(1) 被解释变量。本文基于全国工商注册企业数据库,从年份和城市两个维度对科学研究和技术服务业的新增企业数量进行搜集整理,以此作为城市科技企业进入的衡量指标。

(2) 核心解释变量。 $HSR$ 表示高铁开通的虚拟变量。式(1)中, $\beta_1$ 为本文重点关注的回归系数,用于衡量高铁开通对科技企业进入的影响。如果 $\beta_1 > 0$ ,说明高铁开通有助于科技企业进入; $\beta_1 < 0$ ,意味着高铁开通不利于科技企业进入。

(3) 控制变量。借鉴相关研究,本文选择的控制变量主要包括经济发展水平、对外开放程度、政府支持环境、研发人员和就业密度。<sup>①</sup>

### (二) 数据来源以及描述性统计

本文核心解释变量高铁开通虚拟变量来自12306铁路网以及从各大网站手工搜集的

---

<sup>①</sup> 因篇幅所限,本文省略了控制变量的选择部门,感兴趣的读者可在《经济科学》官网论文页面“附录与扩展”栏目下载,具体见第一部分。

高铁开通新闻大事件整理得到。中国第一条拥有完全自主知识产权、具有世界一流水平的高速铁路——京津城际高速铁路于 2008 年通车运营。为观测高铁开通前后城市中科技企业进入数量的变化，本文选取 2003—2015 年的数据。按照中国国家铁路局的定义，本文将设计运行速度 250 公里/小时及以上的动车组列车、初期运行速度不小于 200 公里/小时的客运专线铁路定义为高铁。在数据整理过程中，按照卞元超等（2018）的处理方法，本文将在年末开通高铁的城市滞后一年。本文控制变量均来源于中经网统计数据库和 CEIC 数据库。<sup>①</sup>

#### 四、高铁开通对科技企业进入影响的实证分析

##### （一）基准回归结果

本文首先考虑高铁开通对科技企业进入的影响。结果如表 1 所示，所有回归系数的标准误均在城市层面聚类。

表 1 基准回归结果

	科技企业进入 (1)	科技企业进入 (2)	科技企业进入 (3)	科技企业进入 (4)
高铁开通	1. 7132 *** (0. 1211)	0. 7143 *** (0. 0774)	0. 4110 *** (0. 0764)	0. 2484 *** (0. 0619)
常数项	0. 8558 *** (0. 0413)	-4. 1618 *** (0. 5948)	-4. 8782 *** (0. 5336)	-11. 1503 *** (0. 3686)
控制变量	否	是	是	是
年份固定效应	否	否	是	是
城市固定效应	否	否	否	是
观测值	3 387	2 806	2 806	2 806
$R^2$	0. 2520	0. 6301	0. 7200	0. 8510

注：括号中报告的是稳健标准误；“是”表示控制了相关变量，“否”表示未控制；\*、\*\*、\*\*\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平；后同。

第（1）列仅考察了核心解释变量高铁开通对科技企业进入的影响，第（2）—（4）列依次加入了城市层面的控制变量、年份固定效应和城市固定效应。我们发现，虽然估计系数减小，但是无论是否加入城市层面的控制变量以及各类固定效应，核心解释变量估计系数均在 1% 水平上显著为正。按照第（4）列的估计系数，高铁开通以后，科技企业进入数量将增加 24.84%，表明高铁开通能够有效促进科技企业进入。

##### （二）内生性问题处理

为了避免因遗漏变量和测量误差而产生的内生性问题，本文参考卞元超等（2019）从自然历史环境中寻找工具变量的做法，采用城市地理坡度值作为高铁开通的工具变量。表 2 第（1）列报告了工具变量的回归结果，与基准回归结果一致，高铁开通有助于科技企业进入，这说明在控制了内生性之后，本文的研究结论依然成立。一阶段  $F$  值为 99.73，表明本文选择的工具变量是有效的。

<sup>①</sup> 主要变量的描述性统计表格请见《经济科学》官网“附录与扩展”的第二部分。



### （三）共同趋势检验

已有研究普遍认为基础设施对城市经济的影响存在明显的时间效应（卞元超等，2018；宣烨等，2019；饶品贵等，2019）。那么，在本文中，高铁开通对科技企业进入的影响是否也存在时间效应？为此，本文借鉴 Lin（2017）的方法，在式（1）基础上加入了高铁开通的前项和后项虚拟变量对高铁开通的时间效应进行检验。其中，前项是为了控制高铁开通前的效应，有助于解决实际高铁连接的预期性问题，本质上是一种安慰剂检验。如果高铁开通前的虚拟变量系数不显著则说明高铁开通对科技企业进入不存在预期效应问题，共同趋势假设得以满足。滞后项可以识别出高铁开通对科技企业进入影响的时间效应，有助于了解高铁开通之后科技企业进入随时间变化的趋势。

动态效应检验结果显示高铁开通的虚拟变量在前 5 年至前 1 年以及开通当年的系数均不显著，而在开通后第 1 年至第 5 年均在 5% 的水平上显著为正，这说明高铁开通对科技企业进入的影响满足共同趋势假设，本文估计方法的选择是有效的。上述结果也表明高铁开通对科技企业进入的影响存在滞后效应，具体来说，高铁开通一年后才会对科技企业进入产生显著的影响，并且这种促进作用有逐渐增大的趋势。<sup>①</sup>

### （四）稳健性检验

（1）安慰剂检验。借鉴周茂等（2018）的做法，本文利用反事实方法进行安慰剂检验。具体而言，本文利用计算机设置让高铁开通对城市冲击变得随机，并重复 500 次试验，观察核心解释变量估计系数的  $t$  值分布状态。经过检验，我们发现随机试验中  $t$  值基本上在 0 附近呈对称分布，表明安慰剂并不能对科技企业进入产生影响，验证了本文结果的稳健性。<sup>②</sup>（2）剔除大城市样本。根据《中长期铁路网规划》，首先开通高铁的可能是大城市、省会城市等行政级别较高的城市。剔除大城市样本有助于排除高铁开通的预期性问题。（3）加入其他政策冲击。考虑到样本期间，除了高铁开通，中国还发生了诸多政策变化，如十八大提出的创新驱动、行政审批改革等，这些重大政策一定程度上都有利于科技企业进入，忽略其影响可能会导致估计偏误。（4）更换被解释变量。为排除科技企业进入自身增长趋势的影响对回归结果的影响，以新注册科技企业数量的增量作为因变量重新进行回归。稳健性检验的结果如表 2 所示，可以看出，核心解释变量高铁开通的估计系数均显著为正，表明本文基准回归结果十分稳健。

表 2 内生问题处理与稳健性检验

	科技企业进入			替换被解释变量		
	工具 变量法	剔除大 城市样本	加入其他 政策冲击	工具 变量法	剔除大 城市样本	加入其他 政策冲击
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
高铁开通	1.0442 *** (0.2161)	0.2163 *** (0.0724)	0.2477 *** (0.0619)	0.9600 ** (0.3986)	0.2018 ** (0.0927)	0.1668 * (0.0848)
创新驱动			14.2725 *** (0.6915)			9.9855 *** (1.3724)

① 共同趋势检验的回归结果表格请见《经济科学》官网“附录与扩展”的第三部分。

② 安慰剂检验的  $t$  值分布图请见《经济科学》官网“附录与扩展”的第四部分。

(续表)

	科技企业进入			替换被解释变量		
	工具 变量法	剔除大 城市样本	加入其他 政策冲击	工具 变量法	剔除大 城市样本	加入其他 政策冲击
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
行政审批改革			-0.0735 (0.0927)			0.1725 (0.1206)
常数项		-1.9116*** (0.2801)	228.6436*** (13.1447)		-9.5653 (6.9631)	162.7847*** (24.9235)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
一阶段 $F$ 值	99.73			75.10		
观测值	3 285	2 440	2 806	1 895	1 628	1 904
$R^2$	-0.0312	0.7740	0.8511	-0.0566	0.6860	0.7651

## (五) 异质性分析

### 1. 地区异质性检验

相对于中西部地区,东部地区有更加完善的基础设施和更广阔的市场,科技企业进入能够更多地享受规模经济和成本节约。高铁开通可能会促使优质要素向东部地区集聚,强化东部地区对科技企业进入的影响。因此,本文首先基于城市地理区位将城市分为东部和中西部地区,以检验在不同地区城市中高铁开通对科技企业进入存在的异质性影响。本文预期东部地区高铁开通之后对科技企业进入的影响大于中西部地区。表3第(1)—(2)列报告了具体回归结果,可以看出,高铁开通对东部和中西部地区城市中科技企业进入均存在显著为正的影响。但是相对于中西部地区,东部地区开通高铁之后,更容易吸引科技企业进入,这与本文的预期一致。

### 2. 城市交通禀赋异质性检验

Qin (2017) 和张梦婷等 (2018) 在研究高铁开通的经济效应时均强调了城市交通禀赋的影响。饶品贵等 (2019) 在研究高铁开通对供应商距离影响时发现,相对于未开通机场的城市,在开通机场的城市中,高铁开通对供应商分布的影响更大。那么,高铁开通对科技企业进入的影响是否会受到城市交通禀赋的影响?为探究这一问题,本文借鉴张梦婷等 (2018) 的做法以 2003 年人均道路拥有面积均值为界,将城市分为高交通禀赋组和低交通禀赋组,并根据城市是否开通机场分为开通机场组和未开通机场组分别进行回归检验。表3第(3)—(6)列报告了具体结果,可以看出,开通机场和高交通禀赋组的城市,在高铁开通之后更容易吸引科技企业进入,这意味着高铁开通之后强化了交通禀赋对科技企业进入的影响。

表3 异质性检验一

	东部地区	非东部地区	未开通机场	开通机场	低交通禀赋	高交通禀赋
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
高铁开通	0.2534*** (0.0812)	0.1811** (0.0865)	0.1806* (0.0928)	0.3806*** (0.0857)	0.1863* (0.1012)	0.2448*** (0.0811)
常数项	-8.3854** (3.6920)	-3.2923 (1.8714)	-1.5635** (0.4076)	-11.1448*** (0.4809)	-1.0171 (1.9744)	-11.7768*** (0.5888)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	1 193	1 613	1 366	1 388	1 306	1 500
R <sup>2</sup>	0.8811	0.7891	0.7658	0.8828	0.7544	0.8763

### 3. 高铁站距离城市中心距离异质性检验

既往研究中,学者们在分析高铁开通的经济效应时考察了高铁站与城市中心距离产生的影响,发现高铁站与城市中心越近,对经济主体产生的影响越大。其中,张梦婷等(2018)发现高铁站距离城市中心越近,对企业生产率的负向作用越大,虹吸效应越明显。唐宜红等(2019)发现当高铁站距离城市中心的距离超过30 km时,高铁对出口的正向影响将会消失。在高铁站实际建设中,高铁站是建在城市中心还是城乡接合部的位置,很大程度上影响着城市个体的通勤时间。一般来说,高铁站距离城市中心越近,所需的通勤时间越短,高铁开通给城市带来的时空压缩效应越强。在前文分析中,高铁开通能够通过提升市场潜力、促进技术溢出以及缓解融资约束对科技企业进入产生影响,而这主要得益于城市之间时空距离的压缩。因此,本文预期高铁站与城市中心的距离也会对科技企业进入产生影响,并且距离越近越容易吸引科技企业进入。

结合以往研究,本文将高铁站距离城市中心的距离分为0—10 km、10—30 km,以及30—50 km三组分别进行回归。回归结果如表4第(1)—(3)列所示,可以看出,高铁站与城市中心的距离越近越有利于科技企业进入,并且在超过30 km之后,高铁开通对科技企业进入产生了负向影响。据此,本文认为高铁开通对城市中科技企业进入的促进作用主要集中在高铁站距离城市中心10 km以内的位置。

### 4. 基于地理圈层的讨论

都市圈作为重要的空间形态正在快速崛起,它不仅重塑了中国城市的形态格局,而且将作为重要的主导动力,驱动中国经济的转型升级和高质量发展。高铁开通带来的时空压缩效应,“缩短”了城市之间的地理距离,在加速都市圈内部城市之间优势互补的同时,强化了科技企业进入的选址决策。因此,本文预期高铁开通将会对都市圈内部城市科技企业进入产生较大的影响。为此,本文以中国社会科学院财经院、中国社科院城市与竞争力研究中心联合发布的《中国都市圈报告》中提及的18个发展较为完善的都市圈作为研究对象,分组进行回归。结果如表4第(4)—(6)列所示,与预期一致,高铁开通对都市圈内部城市科技企业进入有显著的促进作用,而对位于都市圈外部城市的影响不显著。在剔除了都市圈内部核心大城市之后,高铁开通对都市圈内部城市科技企业进入的影响依然显著为正。



表4 异质性检验二

	0—10 km	10—30 km	30—50 km	都市圈 外部城市	都市圈 内部城市	剔除都市内部 核心大城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
高铁开通	0.1734 ** (0.0811)	0.2444 (0.1514)	-0.1248 (0.2685)	0.1518 (0.0928)	0.1662 ** (0.0773)	0.2001 ** (0.0889)
常数项	-3.4491 * (1.9189)	32.7898 (26.8980)	-13.4857 * (7.0438)	-0.3185 (2.3319)	-3.2118 ** (1.4345)	-2.7661 * (1.5363)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	1 146	382	137	1 421	1 385	1 169
R <sup>2</sup>	0.8879	0.8467	0.8108	0.6970	0.8914	0.8611

## 五、关于影响机制的进一步检验

理论上，提高市场潜力、促进技术溢出和缓解融资约束是高铁开通对科技企业进入产生影响的三个途径。在前文中，已经证实了高铁开通对科技企业进入的促进作用，这里，我们将检验高铁开通能否通过这三种机制对科技企业进入产生影响。具体地，我们首先借鉴已有研究，构造市场潜力、技术溢出和融资约束的衡量变量。其次，我们分别验证高铁开通对于市场潜力、技术溢出和融资约束的影响。最后，我们进一步检验市场潜力、技术溢出和融资约束三种机制变量能否对科技企业进入变量产生显著影响。

### （一）影响机制指标度量

（1）市场潜力。市场潜力反映了城市可能获得的市场空间规模，根据前文分析，高铁开通缩短了科技企业与大型市场之间的距离，提升了高铁开通城市的市场潜力。这使得位于高铁开通城市的科技企业可以在更大程度上享受邻近大型市场带来的规模经济和生产率提高等好处，从而吸引科技企业进入。因此，本文首先从市场潜力的角度，验证假设一。

对于市场潜力的计算，本文参照 Harris（1954）对国内市场潜力的衡量方法，如式（2）所示。

$$Market_j = \sum_{v \neq j, v=1}^m \left( \frac{gdp_v}{d_{jv}^\delta} \right) + \frac{gdp_j}{d_{jj}^\delta} \quad (2)$$

其中， $gdp$  为城市生产总值； $m$  为城市数量； $d_{jv}$  为城市自身的距离，这里采用  $d_{jj} = (2/3) \sqrt{Aear/\pi}$  来衡量， $Aear$  为  $j$  城市市辖区建成区面积。 $d_{jv}$  是  $j$  城市和  $v$  城市之间的距离。 $\delta$  是距离衰减参数，参考韩峰和赖明勇（2016）的做法，本文取值为 1。

（2）技术溢出。传统集聚经济理论认为技术外溢仅存在于本地区，具有明显的地域性特征。然而伴随着通信技术和交通基础设施的发展，韩峰和柯善咨（2012）发现，技术溢出的范围可以拓展至更远的空间。作为交通基础设施质量的重大改善，高铁开通之后，要素流动障碍的降低使技术溢出的范围进一步扩大。本文参考韩峰和赖明勇（2016）构建了技术溢出指标（*Spillover*），具体如下：

$$Spillover_j = \sum_{v \neq j, v=1}^m \left( \frac{support_v}{d_{jv}^\delta} \right) + \frac{support_j}{d_{jj}^\delta} \quad (3)$$

其中, *support* 为研发支出, 鉴于数据的可得性, 本文采用财政支出中的科技支出来衡量城市的研发支出。其他的变量均与市场潜力测算中的一致, 与韩峰和赖明勇 (2016) 不同, 本文选择的技术溢出范围限定为全国范围。这是因为随着以高铁、互联网为代表的基础设施的完善, 技术溢出范围将在全国范围内拓展。

(3) 融资约束。高铁开通带来的时空压缩效应便利了企业家和风险投资者面对面的交流, 有利于风险投资者获得更多软信息, 这将有利于双方达成一致的合作意见, 进而促进科技企业进入该城市市场。为此, 我们借鉴龙玉等 (2017) 的做法, 采用清科集团的 2003—2015 年我国风险投资数据, 以城市一年获得风险投资案例总数的对数作为城市中科技企业融资约束的指标。城市获得风险投资的数量越多, 则说明其面临的融资约束越小。

## (二) 影响机制检验分析

这里首先检验高铁开通对机制变量的影响。表 5 第(1)—(3)列报告了具体的回归结果, 第(1)—(3)列分别是高铁开通对市场潜力、技术溢出以及风险投资的回归结果。可以看出, 第一, 核心解释变量估计系数均为正, 且在 1% 的水平上显著, 说明高铁开通确实能够提升城市市场潜力、促进技术溢出、缓解科技企业进入的融资约束。第二, 高铁开通对市场潜力、技术溢出和风险投资的影响大小不同。根据估计系数, 我们可以看出, 高铁开通对技术溢出的正向影响大于对风险投资和市场潜力的影响。高铁开通主要增强了城市的正外部性, 促进了技术溢出。

接下来我们继续验证市场潜力、技术溢出和风险投资的增加是否能够促进科技企业进入。对此, 我们在式 (1) 的基础上, 将上述机制变量依次放入模型中, 观察核心解释变量和三个机制变量的系数变化, 表 5 第(4)—(6)报告了具体的回归结果。第(4)—(6)列是依次加入市场潜力、技术溢出和风险投资的回归结果。可以看出, 与基准回归结果相比, 在加入机制变量之后, 核心解释变量的估计系数变小, 机制变量的估计系数显著为正, 说明高铁开通确实能够通过机制变量对科技企业进入产生影响。而且, 我们发现, 技术溢出对科技企业进入的影响最大, 其次是风险投资, 市场潜力对科技企业的影响最小。这一发现也验证了前文所提假设的合理性。

表 5 影响机制检验结果

	市场潜力 (1)	技术溢出 (2)	风险投资 (3)	科技企业进入 (4)	科技企业进入 (5)	科技企业进入 (6)
高铁开通	0.0074 *** (0.0013)	0.3248 *** (0.1015)	0.2004 *** (0.0439)	0.2462 *** (0.0617)	0.2356 *** (0.0568)	0.2025 *** (0.0545)
市场潜力				1.9363 *** (0.6249)	1.1220 * (0.6483)	0.9833 (0.6021)
技术溢出					0.3750 *** (0.0606)	0.3572 *** (0.0586)
风险投资						0.1617 *** (0.0364)
常数项	-0.0926 (0.1574)	48.2153 *** (14.4415)	19.6804 *** (3.5356)	73.2382 *** (22.2749)	69.1874 *** (21.4054)	59.9463 *** (20.1073)

(续表)

	市场潜力	技术溢出	风险投资	科技企业进入	科技企业进入	科技企业进入
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	2 624	2 624	2 806	2 624	2 623	2 623
$R^2$	0. 9277	0. 6695	0. 7861	0. 8551	0. 8604	0. 8626

## 六、研究结论与政策启示

本文利用 2003—2015 年城市数据以及全国工商注册企业数据库,以高铁开通作为外生冲击,实证检验了高铁开通对科技企业进入的影响,并从市场潜力、技术溢出和融资约束的角度对其影响机制进行了检验。结果发现,高铁开通之后显著促进了科技企业进入,在进行了工具变量、共同趋势检验、安慰剂、剔除大城市样本、加入其他政策冲击、替换解释变量等方法检验之后,结果依然是稳健的。随后进行的异质性分析表明,地理位置、城市交通禀赋、高铁站与城市行政中心的距离以及是否位于都市圈内都会对高铁开通促进科技企业进入的效果产生影响。具体而言,东部地区的高铁城市、交通禀赋较高的城市、高铁站距离城市中心较近的城市以及位于都市圈内部的城市,高铁开通促进科技企业进入的效果更明显。最后,影响机制检验结果表明,提升市场潜力、促进技术溢出以及缓解融资约束是高铁开通促进科技企业进入的三个主要渠道。

根据本文的研究结论,可以得到以下政策启示:

第一,加强城市基础设施建设,完善以高铁为代表的交通基础设施建设,降低要素流动障碍。本文发现高铁开通引致的市场潜力提升以及城市个体间相互交流带来的技术溢出是影响科技企业进入的重要渠道。其中,就技术溢出来讲,溢出的范围伴随城市间个体沟通条件的改善而逐渐增大。随着交通网络的完善,城市间的联系更加密切,这在市场潜力增大的同时也有利于技术溢出的发生。因此,政府应该积极合理地部署有条件的地方建立高铁站,加强城市之间的联系,促进交通基础设施外部性的发挥。同时需要注意,对于经济发展相对落后的中西部地区城市,高铁开通在促进科技企业进入的同时也会促进创新要素向经济发达的东部地区流动,中西部城市要通过不断提升自身的综合优势,降低优质要素的流失。

第二,合理规划高铁站选址位置,加速与高铁配套的基础设施建设,充分发挥高铁网络的外部性。本文异质性分析发现,高铁站距离城市中心 10 km 以内的位置对科技企业进入具有显著的促进作用,超过 30 km 之后,将不利于科技企业进入。因此,结合本文的研究,政府在规划高铁站选址时,在成本预算之内,应尽量将高铁站建在城市中心的位置,这样能够充分发挥高铁网络对科技企业进入的积极影响。

第三,积极推进以大城市为中心的都市圈、城市群的建设,通过城市间的协调加快市场整合,促进市场一体化进程。本文研究发现高铁开通强化了都市圈对科技企业进入的影响,科技企业作为城市创新活动的主体,对城市创新能力提升具有至关重要的作用。目前,借助于高铁的快速发展,以大城市为中心的“一小时经济圈”范围不断扩大,积

极融入都市圈、城市群的建设,有利于激发都市圈内城市的创新创业活动。但是政府也需要注意提升都市圈以外城市的创新能力,避免加剧地区间发展不平衡。

#### 参考文献:

1. 卞元超、吴利华、白俊红:《高铁开通、要素流动与区域经济差距》[J],《财贸经济》2018年第6期,第147—161页。
2. 卞元超、吴利华、白俊红:《高铁开通是否促进了区域创新?》[J],《金融研究》2019年第6期,第132—149页。
3. 杜兴强、彭妙薇:《高铁开通会促进企业高级人才的流动吗?》[J],《经济管理》2017年第12期,第89—107页。
4. 郭进、白俊红:《高速铁路建设如何带动企业的创新发展——基于 Face-to-Face 理论的实证检验》[J],《经济理论与经济管理》2019年第9期,第60—74页。
5. 韩峰、柯善咨:《追踪我国制造业集聚的空间来源:基于马歇尔外部性与新经济地理的综合视角》[J],《管理世界》2012年第10期,第55—70页。
6. 韩峰、赖明勇:《市场邻近、技术溢出与城市土地利用效率》[J],《世界经济》2016年第1期,第123—151页。
7. 何凌云、陶东杰:《高铁开通对知识溢出与城市创新水平的影响测度》[J],《数量经济技术经济研究》2020年第2期,第125—142页。
8. 林善浪、叶炜、张丽华:《时间效应对制造业企业选址的影响》[J],《中国工业经济》2018年第2期,第137—156页。
9. 龙玉、赵海龙、张新德、李曜:《时空压缩下的风险投资——高铁通车与风险投资区域变化》[J],《经济研究》2017年第4期,第195—208页。
10. 饶品贵、王得力、李晓溪:《高铁开通与供应商分布决策》[J],《中国工业经济》2019年第10期,第137—154页。
11. 孙瑞东、席强敏:《供给与市场邻近对新生企业区位选择的影响研究》[J],《世界经济文汇》2019年第5期,第43—58页。
12. 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》[J],《经济研究》2019年第7期,第158—173页。
13. 宣烨、陆静、余泳泽:《高铁开通对高端服务业空间集聚的影响》[J],《财贸经济》2019年第9期,第117—131页。
14. 杨金玉、罗勇根:《高铁开通的人力资本配置效应——基于专利发明人流动的视角》[J],《经济科学》2019年第6期,第92—103页。
15. 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》[J],《中国工业经济》2018年第5期,第137—156页。
16. 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》[J],《中国社会科学》2012年第3期,第60—77、206页。
17. 周茂、陆毅、杜艳、姚星:《开发区设立与地区制造业升级》[J],《中国工业经济》2018年第3期,第62—79页。
18. Cumming, D., Dai, N., 2010, "Local Bias in Venture Capital Investments" [J], *Journal of Empirical Finance*, Vol. 17, No. 3: 362-380.
19. Ghani, E., Goswami, A. G., Kerr, W. R., 2016, "Highway to Success: The Impact of the Golden Quadrilateral Project for the Location and Performance of Indian Manufacturing" [J], *Economic Journal*,

Vol. 126, No. 591: 317-357.

20. Harris, C. D. , 1954, “The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States” [J], *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 64: 315-349.
21. Holl, A. , 2004, “Manufacturing Location and Impacts of Road Transport Infrastructure: Empirical Evidence from Spain” [J], *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 34, No. 3: 341-363.
22. Krugman, P. , 1991, “Increasing Returns and Economic Geography” [J], *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3: 483-499.
23. Lin, Y. , 2017, “Travel Costs and Urban Specialization Patterns: Evidence from China’s High Speed Railway System” [J], *Journal of Urban Economics*, Vol. 98: 98-123.
24. Qin, Y. , 2017, “ ‘No County Left Behind?’ The Distributional Impact of High-speed Rail Upgrades in China” [J], *Journal of Economic Geography*, Vol. 17, No. 3: 489-520.
25. Yao, S. J. , Zhang, F. , Wang, F. , Ou, J. H. , 2019, “High-speed Rail and Urban Economic Growth in China after the Global Financial Crisis” [J], *China & World Economy*, Vol. 27, No. 2: 44-65.

## **Does High-Speed Rail Affect Entry of Science and Technology Enterprises?**

Chen Changshi<sup>1</sup>, Jiang Tingting<sup>1</sup>, Liu Chenhui<sup>2</sup>

(1. Center for Industrial & Business Organization, Dongbei University of  
Finance & Economics)

(2. Institute of Economic & Social Development, Dongbei University of  
Finance & Economics)

**Abstract:** Based on the China’s city-level data from 2003 to 2015 and the national industrial and commercial registration enterprise database, this paper examines the impact of high-speed rail on the entry of science and technology enterprises, and empirically tests the impact mechanism from the perspective of market potential, technology spillover and financing constraints. The results show that: First, after the operating of high-speed rail, the number of science and technology enterprises has increased significantly. Second, geographical location, urban traffic endowment, the distance between high-speed rail station and urban administrative center, and whether it is located in the metropolitan area will have an impact on the effect of high-speed rail to promote the entry of science and technology enterprises. Among them, the effect of high-speed rail on the entry of technology enterprises is obvious in eastern cities, cities with high traffic endowment, cities with high-speed rail stations close to the city center and cities within the metropolitan area. Third, the improvement of market potential, the promotion of technology spillover and the alleviation of financing constraints are three important ways to promote the entry of science and technology enterprises.

**Keywords:** operating of high-speed rail; transport infrastructure; science and technology enterprises

**JEL Classification:** L92; O18; R41