

高速铁路对中国城市经济的外部影响^{*}

孙 聪 郑思齐 张英杰

【提 要】 高速铁路能够“拉近”城市之间的空间距离，对站点城市和沿线区域的社会经济发展产生积极的外部影响。针对京津城际铁路的分析发现，运营前后城市的主要社会经济指标均发生了显著变化；实地问卷调查表明，该线路的乘客在高速铁路运营将助推城市发展和住房价值提升等方面具有正面预期。在此基础上，借鉴城市经济学和新经济地理学分析的思路和方法，基于 85 个地级及以上城市的特征价格模型分析结果显示：在控制其他因素的情况下，高速铁路运营能够增强城市“市场潜力”并显著提升城市价值，这种效果在二、三线城市表现得更为明显。本文为高速铁路投资效益的评价提供分析框架和定量支持，同时也从如何实现更高社会效益的角度，对高速铁路项目的选址决策提出了若干建议。

【关键词】 高速铁路 城市经济 外部影响 新经济地理学

【中图分类号】 F290、TU984 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-114X (2014) 05-0022-07

伴随着经济的快速发展，中国高速铁路得到快速发展，在短短十余年时间内中国即建成了世界上最大规模和最高运营速度的高速铁路网络。截止至 2013 年 9 月底，全国高速铁路的运营里程已达到 10463 公里，约占世界高速铁路运营总里程的 45%，高速铁路的客运量也由“第六次大提速”之初的 734 万人次迅速增加至 2012 年的 3.89 亿人次^①。

高速铁路是世界“交通革命”的一个重要标志，成为解决大通道上大量旅客快速输送问题的最有效途径之一，也逐步成为世界各国铁路的普遍发展趋势。从欧洲国家的经验来看，高速铁路尽管投资巨大，仅以票价收入难以收回建设和运营成本，但其外部经济效益是十分明显的，特别是在推动区域和城市发展等方面均扮演了重要的角色（Kim，2000；Feddersen 和 Ahlfeldt，2011；张学良和聂清凯，2010；冯华和薛鹏，2011）。这对于正处于市场经济转型期的中国也不

^{*} 本文受到国家自然科学基金优秀青年基金项目“城市增长机制与管理”（项目号 71322307）、面上项目（项目号 70973065、71273154）、国家社会科学基金“基于资源可达性分析的县域城镇化模式研究”（项目号 14AJY012）、教育部新世纪人才支持计划（项目号 NCET-12-0313）、清华大学自主科研计划的资助，特此致谢。

例外。空间距离的“缩短”会直接改变不同地区的发展潜力，形成更大范围内的城市间产业配置，促进区域内城市空间结构的演变（王姣娥和丁金学，2011；陆军等，2013）。例如，高端产业倾向于进入集聚程度较高的中心城市，制造业等产业则会向土地和劳动力成本较低的城市外围地区或中小城市转移（Amos 等，2010）。与此同时，伴随着出行成本的降低和产业的转移，就业者的居住选址也会发生改变，逐渐形成新的人口布局（吴康等，2013）。

既然如此，在讨论其经济收益时也就不能仅仅关注其运营收入，更为重要的是评估且量化高速铁路为城市乃至区域经济发展带来的外部经济收益。本研究一方面基于实地调研数据分析了京津城际铁路对北京和天津居民出行行为、出行成本和城市发展预期的影响；另一方面，从“市场潜力”角度，采用计量经济学模型分析了高速铁路对区域和城市发展的推动作用，测算了京津城际铁路开通对北京和天津两个城市的影响程度。本文的研究思路及其实证发现能够为高速铁路的投资效益评价提供分析框架和定量支持。

一、京津城际铁路案例分析

京津城际铁路于2008年8月开通运营，是中国最具代表性的高速铁路线路之一，已成为京津两地往来最为便利的交通方式。该线路的运营对于加强北京和天津之间的人员往来、带动商业和旅游业发展以及促进城市间协调发展具有重要意义。为了更好地分析高速铁路对城市增长外部影响的微观机制，笔者所在团队于2010年12月下旬选取了工作日和双休日在京津城际列车旅途中对乘客进行问卷调查，共发放问卷1200份，回收有效问卷1005份。

1. 乘客出行方式及其目的变化

高速铁路对乘客交通出行方式的影响是最为直接的，特别是从其他交通方式吸引的客流，对于京津城际铁路也是如此。调查统计显示，45%的旅客是由传统（低速）列车出行转向乘坐城际铁路列车。由于高速铁路列车和传统铁路列车之间具有较强的共同性和替代性，因此前者的投入使用对后者带来的竞争冲击影响无疑是最大的。另外，来自其他交通方式的55%客流量则主要来自于长途汽车和自驾车，这与国际高速铁路的发展经验也是基本一致的。此外，旅客平均每月的来往京津两地的次数也由运营前的2.4次增加为4.2次。

从各类出行目的分布来看，无论工作日还是双休日，工作都是京津两地乘客出行的主要目的（分别占出行总量的54%和30%），这说明京津两地围绕工作展开的事务性交通往来或就业通勤的需求是较强的。节假日期间乘客出行目的构成有所变化，探亲、旅游、购物出行的占比均出现不同程度的上升。对调研样本进一步分析发现，京津城际铁路开通运营后双休日旅游和购物出行人数分别较运营前增加213%和121%。这些数据从需求角度表明京津城际铁路在促进京津两地消费方面具有较大的潜力。

2. 城际交通出行时间和成本的降低

图1将北京和天津间主要交通方式的出行时间和货币成本分别进行比较。其中，京津城际铁路在货币成本上仅高于传统火车，而在出行时间的节约方面京津城际列车具有绝对优势。即使考虑市内交通出行，这种优势仍然十分明显。可将出行时间进行货币化的测算，先用收入和工作时间来计算劳动者的单位时间价值，再将其与各种交通出行方式所需花费的时间相乘即可得到相应的时间成本。根据调研数据，可以计算出乘客的平均时间价值约为22元/小时，那么采用京津城际铁路出行比其他方式出行的乘客单程节省的时间价值超过50元。若考虑京津两地之间巨大的

客运量，这部分外部收益则更为可观。据测算，运营初期每年节省的时间价值总额能够达到 10 ~ 20 亿元。

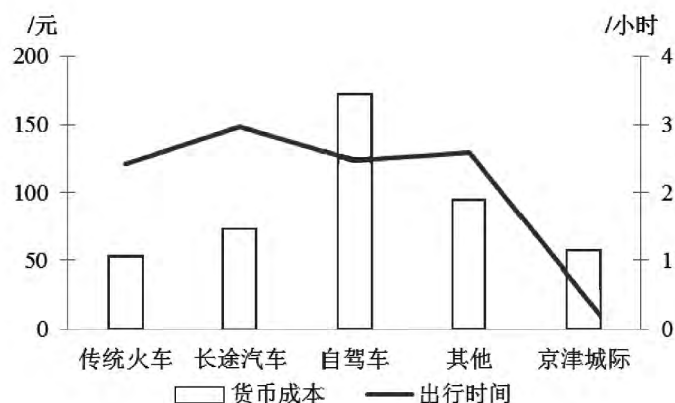


图1 京津两地之间不同交通方式的成本比较

3. 高速铁路促进城市发展的预期

高速铁路的外部影响通常可以从民众预期中得以体现。在实地调研的旅客当中，有 76% 的认为京津城际铁路的运营能够有效地带动天津市的经济增长，而仅 3% 的旅客认为京津城际铁路的影响并不明显存在（如图 2 所示）。那么这种影响是否可以使产业受益呢？有 34% 的乘客表示其所在公司在两地之间的业务量在该线路运营后有明显增长。与此类似地，60% 以上的乘客认为京津城际铁路对两个城市土地和住房价格也有明显的拉动作用。

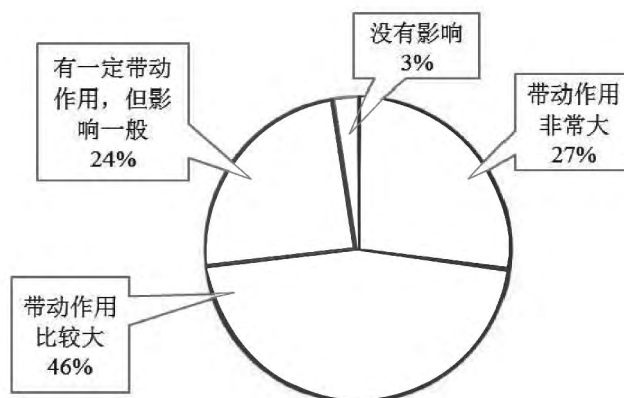


图2 京津城际铁路对天津市经济增长作用的预期

由于案例分析仅适用于某一线路或某一区域的小范围的研究，问卷调研无法全面覆盖高速铁路的各项外部经济影响，对于城市发展以及住房价值提升只能够得到受访者的普遍预期。更加全面且精细化的量化评估高速铁路的外部影响还需要借助城市经济学和新经济地理学的研究思路和方法。

二、高速铁路外部影响的实证分析

1. 新经济地理学与城市经济学的研究思路

在新经济地理理论研究中，以 Hanson（2005）为代表的学者通过构造“市场潜力”指标来表现本城市与周边城市之间的经济联系，强调这种联系会随着周边城市规模的扩大而增加，但也

会随着城市间距离和运输成本的增加而衰减。具体构造方法如公式（1）所示：

$$potential_{i,t} = \sum_j pop_{j,t} \times \exp(-\lambda d_{ij,t}) \quad (i \neq j) \quad (1)$$

其中， $potential_{i,t}$ 为 t 时刻城市 i 的“市场潜力”， $pop_{j,t}$ 表示 t 时刻城市 j 的规模， $d_{ij,t}$ 则表示 t 时刻城市 i 与 j 之间的距离（既可以是地理距离也可以用两地通行时间表示）， λ 为衰减系数（通常取值为 1）。相关的实证分析验证了某一区位上“市场潜力”与其经济产出、产业结构存在着高度关联（刘修岩等，2007）。由于“市场潜力”变量中包含着空间要素，因此在交通基础设施对城市整体发展的影响分析中得以应用（Feddersen 和 Ahlfeldt，2011）。

城市经济学领域，Roback（1982）最早提出开放城市体系下的一般均衡分析框架。在此框架下开展的实证研究普遍采用特征价格模型的分析方法，其实质是将城市的住房价格（城市价值的体现）视为城市经济发展水平和各类城市生活质量隐含价格的加总，通过模型分析方法将这些隐含价格进行定量分解。而每一部分的价格又体现为居民对相应城市特征的支付意愿。该模型的一般形式如公式（2）所示：

$$homeprice_{i,t} = \alpha + \beta X_{i,t} + \eta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中， $homeprice_{i,t}$ 为 t 时刻城市 i 的住房价格， $X_{i,t}$ 表示 t 时刻城市 i 一系列特征的变量， η_t 表示时间固定效应， α 和 $\varepsilon_{i,t}$ 分别表示常数项和残差项。利用该模型即可将一些难以在市场上定价的城市特征进行“资本化”测算，已被广泛应用于城市内部轨道交通溢价效应的研究中，而这种研究思路和方法对于城市之间的“轨道交通”——高速铁路而言同样也是适用的。

2. 数据来源及模型形式

实证分析数据主要来自《中国城市统计年鉴》以及环境保护部、国家气象局的相关资料。实证分析模型参考 Zheng 和 Kahn（2013）并加以改进，包括回归模型的形式以及“市场潜力”变量的构造方法等^②。本文的计量经济分析采用特征价格模型的水平形式，为避免实证估计过程中的多重共线性问题，模型中选取了典型城市特征作为控制变量，包括自然特征、社会特征和公共服务。其中，自然特征用冬季和夏季的气温、城市可吸入颗粒物浓度表征；社会特征采用市辖区人口规模表征；公共服务则选用普通中学的师生比指标表征。限于数据可得性，研究时间范围为 2006 年第一季度至 2010 年第四季度，空间范围为 85 个地级及以上城市。具体变量及数据描述性统计如表 1 所示。

表 1 主要城市特征变量的描述性统计

变量名	定义	样本量	均值	标准差
hp	被解释变量。住房平均销售价格（元/平方米）	1700	3567.1	2379.3
$temp_sum$	夏季平均气温（℃）	1700	26.9	2.71
$temp_win$	冬季平均气温（℃）	1700	1.873	7.578
$pm10$	可吸入颗粒物浓度（mg/m ³ ）	1700	0.091	0.025
pop	市辖区人口（万人）	1700	177.2	201.4
edu	普通中学师生比	1700	0.069	0.014

同时，为区分既有交通网络和高速铁路对城市发展的影响，本文将“市场潜力”变量分解为 2006 年第一季度的基期值（ $b_potential$ ）和此后的变化值（ $d_potential$ ）并同时引入特征价格模型中，重点观察后者的系数来测算高速铁路运营后“市场潜力”变化的外部影响效果，如公式（3）和（4）所示：

$$b_potential_i = \sum_j pop_j_{2006Q1} \times \exp(-\lambda d_{ij,2006Q1}) \quad (i \neq j) \quad (3)$$

$$d_potential_{i,t} = potential_{i,t} - potential_{i,t-1} \quad (4)$$

需要说明的是，公式中的距离 d 表示每两个城市之间的铁路通行时间，是利用历史列车时刻表和地理信息系统，对全部地级及以上城市数据综合计算得到的。从各城市“市场潜力”的基期值 $b_potential$ 的比较来看，长江三角洲地区、珠江三角洲地区和环渤海经济圈的城市在高速铁路开通运营之前便具有相对较高的“市场潜力”，而多数中西部城市则相对较低。最终确定的特征价格回归模型形式如公式（5）所示。如果存在高速铁路运营的影响，那么系数 α_2 应显著为正。

$$\ln(hp_{i,t}) = \alpha_0 + \alpha_1 * b_potential_i + \alpha_2 * d_potential_{i,t} + \beta_1 * \ln(pop_{i,t}) + \beta_2 * temp_sum_{i,t} + \beta_3 * temp_win_{i,t} + \beta_4 * \ln(pm10_{i,t}) + \beta_5 * edu_{i,t} + \eta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

3. 实证分析结果

基于上述特征价格模型的回归分析结果如表 2 所示。就城市宜居性而言，冬季气温对城市住房价格的影响显著为正，说明冬季气温较高的城市住房价格更高。夏季气温的影响虽不显著但系数符号符合预期，即夏季气温较高的城市房价相对较低。这反映了人们更青睐于气候宜居性良好的城市，对该城市的住房的支付意愿更强。反映城市教育资源完善程度的“普通中学师生比”变量的系数显著为正，说明教育资源良好的城市更具有吸引力。同样的，空气质量的对数值对城市住房价格的影响为负且显著，说明消费者对城市住房的支付意愿中在一定程度上包含了城市环境的因素。

表 2 高速铁路外部影响的实证分析结果（被解释变量： $\ln(hp)$ ）

解释变量	全部城市		二、三线城市	
$temp_win$	0.015***	(0.005)	0.014***	(0.005)
$temp_sum$	-0.000272	(0.018)	-0.000128	(0.017)
edu	4.753*	(2.650)	4.049*	(2.321)
$\ln(pm10)$	-0.267**	(0.131)	-0.226**	(0.125)
$\ln(pop)$	0.354***	(0.043)	0.311***	(0.044)
$b_potential$	0.485***	(0.165)	0.433***	(0.159)
$d_potential$	0.731**	(0.299)	0.779**	(0.327)
常数项	6.807***	(0.402)	6.955***	(0.370)
F 检验值	26.12***		19.59***	
各季度固定效应	控制		控制	
样本数	1700		1620	
R^2	0.640		0.579	

注：***、**、* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平；括号内数值为标准差。

本研究关注的“市场潜力”变量—— $b_potential$ 和 $d_potential$ 的系数均显著为正，说明“市场潜力”与城市价值高度相关。特别的，后者反映了高速铁路开通后所产生的外部经济影响能够显著资本化到城市住房价格之中。本地人口变量的系数显著为正，说明规模较大的城市有更高的住房价格水平（反映城市规模效应）。 F 检验值显示 $\ln(pop)$ 、 $b_potential$ 和 $d_potential$ 三个变量同时显著的置信度达到 99% 以上。此外， R^2 的数值达到 63.9%，表示模型整体解释能力较好。在此基础上，筛选二、三线城市的子样本进行回归， $d_potential$ 的系数变化能够体现出高速铁路运营对不同类型城市的影响差别。回归结果显示， $d_potential$ 的系数在子样本回归中

更大（高于全样本约7%），这说明高速铁路运营引发“市场潜力”的变化可能更有利于中小城市的发展，城市间的发展差距在高速铁路运营后可能会逐渐缩小。

以京津城际铁路为例，假设两个城市的其他特征在研究期内均保持不变， $d_potential$ 仅受到京津城际铁路开通的影响（在此期间与两城市连接的国内其他铁路线路不发生变化）。根据两个城市铁路列车运行时间的变化以及基期的各项社会经济指标，可计算得到北京和天津两个城市 $d_potential$ 分别为 0.17 和 0.27，对应城市住房价格的年均增长率约为 3.0% 和 4.8%。这也表明，京津城际铁路对两城市的外部影响是十分明显的。若将这部分住房（土地）增值率与现有的居住用地面积进行综合计算，则不难想象该线路所产生的土地增值是巨大的。此外，值得注意的是，京津城际铁路的运营对天津的影响程度超过北京，这表明该线路更有助于带动天津市的经济发展，并缩小两个城市之间经济水平的差距。

三、研究结论与讨论

高速铁路具有准公共品特征，巨额的建设投资和运营成本难以通过票价收入回收，因此对该项目的分析和评价需要更加关注其社会效益的部分，这就使得针对高速铁路对城市发展的影响机制与效果的理论和实证分析尤为重要。结合新经济地理学和城市经济学的思路和方法，本文以“市场潜力”为衡量指标，对全国层面高速铁路的外部影响进行计量经济分析。研究结果显示，高速铁路的运营能够显著提升城市价值，该影响在二、三线城市表现得更为明显。特别的，京津城际铁路的运营使得北京和天津的城市价值明显提高，且对天津市的影响更大。这意味着，中国高速铁路有助于促进区域内的市场整合，缩小城市间的差距。

本文的分析研究可以从如何实现更高社会效益的角度，对高速铁路项目的路线选择提供几点建议。高速铁路项目能否取得“成功”，主要取决于站点本身的社会经济特征、区域经济地理和既有交通方式的发展情况等因素。首先，如果高速铁路沿线城市的人口规模和密度较小，则难以在城市之间形成大量人口和产业流动，那么高速铁路对区域要素流动和城市经济增长的作用将较为有限。第二，围绕高速铁路形成的区域经济整合是有一定空间范围的。如果城市之间的空间距离较大，那么高速铁路对市场整合的作用也会减弱。第三，如果既有交通方式已实现城市间的有效互动，那么高速铁路这一替代性的交通方式所产生的增量社会效益将不再明显。由此，高速铁路项目的路线选择应该要求途径城市具有足够的人口规模和密度；彼此的空间距离适度，而且尚未形成有效的整合与互动。当然，具体的量化评价标准还需要更多的案例或实证研究加以分析和论证。

①数据来源 《中国统计年鉴 2013》。

②Zheng 和 Kahn（2013）的研究采用 262 个城市为样本的差分模型。由于差分时段较短，该研究的计量分析可能还会受到很多未明显变化的城市特征影响，本

研究在这一方面进行了改进。在本文的研究时段内，发布空气质量数据重点监测城市仅有 85 个（不含拉萨），因此回归模型的样本量也相应缩减。

参考文献

- [1] 冯华、薛鹏 《中国高速铁路的综合效益与支持 政策探析》，广州 《广东社会科学》，2011 年第 3 期，

第 12 ~ 19 页。

[2] 刘修岩、殷醒民、贺小海 《市场潜能与制造业空间集聚：基于中国地级城市面板数据的经验研究》，北京 《世界经济》，2007 年第 11 期，第 56 ~ 63 页。

[3] 陆军、宋吉涛、梁宇生、徐杰 《基于二维时空地图的中国高铁经济区格局模拟》，北京 《地理学报》，2013 年第 2 期，第 147 ~ 158 页。

[4] 王姣娥、丁金学 《高速铁路对中国城市空间结构的影响研究》，北京 《国际城市规划》，2011 年第 6 期，第 49 ~ 54 页。

[5] 吴康、方创琳、赵渺希、陈晨 《京津城际高速铁路影响下的跨城流动空间特征》，北京 《地理学报》，2013 年第 2 期，第 159 ~ 174 页。

[6] 张学良、聂清凯 《高速铁路建设与中国区域经济一体化发展》，南京 《现代城市研究》，2010 年第 6 期，第 7 ~ 10 页。

[7] Amos Paul, Dick Bullock, and Jitendra Sondhi. 2010. "High - Speed Rail: The Fast Track to Economic Development?" No. 55856 Washington, DC: The World Bank.

[8] Feddersen, Arne and Gabriel Ahlfeldt. 2011. "From Periphery to Core: Economic Adjustments to High Speed Rail". ERS Conference Papers. European Regional Science Association.

[9] Kim, Kwang Sik. 2000. "High - Speed Rail Devel-

opments and Spatial Restructuring: A Case Study of the Capital Region in South Korea". *Cities*, 17 (4): 251 ~ 262.

[10] Hanson, Gordon H. 2005. "Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration". *Journal of International Economics*, 67 (1): 1 ~ 24.

[11] Roback, Jennifer. 1982. "Wages, Rents, and the Quality of Life". *Journal of Political Economy*, 90 (6): 1257 ~ 1278.

[12] Zheng, Siqi and Matthew E. Kahn. 2013. "China's Bullet Trains Facilitate Market Integration and Mitigate the Cost of Megacity Growth", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 (14): E1248 ~ E1253.

作者简介：孙 聪，清华大学恒隆房地产研究中心、清华大学建设管理系博士研究生；郑思齐，清华大学恒隆房地产研究中心、清华大学建设管理系教授、博士生导师；张英杰，清华大学恒隆房地产研究中心、清华大学建设管理系博士研究生。北京 100084

[责任编辑 潘 莉]