

高速铁路建设时机： 基于我国城市面板数据的计量分析

李红昌¹, 刘悦¹, 王新宇², 陈佩虹¹, 于克美¹

(1. 北京交通大学经济管理学院, 北京 100044; 2. 国家开发银行内蒙古自治区分行, 呼和浩特 010098)

摘要: 高速铁路建设时机影响运输资源配置效率与机会成本, 也会影响区域社会经济发展。本文从建设时机影响机制入手, 建立了由城市经济属性、城市社会属性与城市区位属性等的综合触发时机分析框架。以高速铁路有无作为因变量, 运用触发机制模型分析高速铁路建设时机。实证结果显示, 城市经济属性是高速铁路项目建设的主要影响因素, 其中, 可支配收入水平每提升1%, 高速铁路建设触发概率会提高0.9%以上; 城市的市场潜力或第三产业区位熵每提升1%, 高速铁路建设触发概率会提高0.8%左右。当人均可支配收入达到8万元时, 东中西部均可有效触发高速铁路建设。社会属性与区位属性并不能单因素引致高速铁路的触发机制。

关键词: 高速铁路; 建设时机; 触发机制

中图分类号: U2-9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2021)12—0096—09

一、引言

《中长期铁路网规划》(2016年调整)提出, 在原规划“四纵四横”高速铁路网的基础上构筑“八纵八横”高速铁路主通道, 同时拓展区域高速铁路连接线, 2030年实现区际多路畅通、省会高铁连接、地市快速通达, 县域基本覆盖。中国经济的繁荣助力了高速铁路发展, 反过来高速铁路也吸引了客流, 节约了旅行时间, 提高了区域可达性, 改变了城市空间结构与产业结构, 创造了巨大的经济、社会效益(李红昌等, 2016; Chen and Hall, 2011; 王雨飞和倪鹏飞, 2016)。同时, 有学者指出, 在人口密集、经济发展水平高的地区比较适合修建高速铁路, 但在西部地区 and 一部分贫困地区, 人口收入低, 时间价值低, 由于交通路网建设提高的运量不足以弥补铁路的巨额投资, 建设高速铁路是不合理的(Wu et al, 2014)。诚然, 社会经济发展未达到合适的时机就建设高速铁路, 可能会导致不少问题的出现, 比如部分运输资源会闲置, 巨大的资金压力与机会成本, 影响地区投资平衡和当地经济的正常发展等等; 但是当高速铁路建设的进度赶不上社会经济发展的速度, 不仅满足不了社会对高速铁路的需求, 还会制约经济增长和延误发展时期(林晓言等, 2015)。什么样的社会经济条件可以触发高速铁路建设, 并在相当长的时期内对经济形成正效益? 这些条件对高铁建设时机的影响程度如何? 在我国区域经济发展不均衡的背景下, 高铁建设触发条件在不同地区或不同规模的城市是否存在异质性? 这将是本文需要探讨的问题。

二、文献综述

(一) 大型交通基础设施投建时机层面

交通基础设施项目投资建设的时机选择问题早在20世纪五六十年代就为西方学者所关注, 形成了基础设施投资适时理论。Rodan and Hirschman分别提出了基础设施发展超前理论与基础设施发展滞后理论(杨叔进, 1983), 对于国民经济发展中基础设施建设与经济发展的先后顺序进行了分析。这也成为基础设施建设时机分析较早的思路。Claude(1974)重点研究了交通基础设施建设中面临不确定选择的不可逆效应, 并指出由于不可逆效应的存在, 投建时机选择异常重要。Chu and Polzin(1998)综述了前述研究并提出建设时机

收稿日期: 2021—05—03

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“交通运输支撑引领新型城镇化机制及政策研究”(21AZD019—001)

作者简介: 李红昌, 博士, 北京交通大学经济管理学院教授, 研究方向: 运输经济理论与政策; 刘悦, 北京交通大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 运输经济理论与政策; 王新宇, 硕士, 国家开发银行内蒙古自治区分行, 研究方向: 交通投融资理论与实践; 陈佩虹, 博士, 北京交通大学经济管理学院副教授, 研究方向: 运输经济理论与政策; 于克美, 北京交通大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 运输经济理论与政策。

(timing options),采用成本效益分析方法定义并计算了最佳时机。Smit(2003)以欧洲大型机场扩建为案例,论证了合适的投资建设时机对于机场运营的影响。Pedro和Joana(2012)利用几何布朗运动模拟公路净现值变动,建立收益-成本模型,采用蒙特卡洛模拟预测公路建设时机。黄睿(2011)以城市经济条件、空间发展、交通出行量、机动车保有量为量化指标,提出修建轨道交通应满足的基本条件,以此判断城市轨道交通的建设时机是否得当。Christiana(2015)利用财务分析法对干散货运船业的最佳投资时机进行了讨论。蒋中铭(2018)提出运输需求模型,并运用样本数据对模型进行拟合,通过需求量加权平均得出城际通道的总体铁路运输需求,从运输需求的满足程度判断城际铁路的建设时机。通过半个世纪学者的研究与探讨,时机理论从最初宏观上基础设施与经济先后发展到微观项目中的比选,并衍生出了不少方法。他们的研究说明了“建设时机”对于整个投资项目的重要意义,也为时机选择理论奠定了基础。

那么从根本上,时机选择作用于投资建设的机制是怎样的?在国外相对比较早的研究中,Nijkamp et al(1995)认为面对投资不可逆、建设时间长及一系列风险,良好的建设时机可以影响建设项目资本的获取、土地与环境的适应性措施,帮助进行投资决策。Chu和Polzin(2000)认为时机的遴选会作用于成本效益分析的各个方面从而最终影响目标的实现与对于经济发展的程度。除了成本效益分析角度,学者们也从实物期权理论、与不确定性在决策中的影响方面进行机制分析。Hunink(2005)认为在不确定决策抉择中,良好的时机体现出对于未来的预测与对于不同类型风险的全面性考虑,决策中需要重点考虑可以替代的方案与不确定因素的影响。在我国的研究中,高咏玲(2008)认为交通基础设施与空间、地域和时间具有不可分割性,对其建设的投资金额一般较大且大多为沉没成本,若建成之后不能按照原来计划使用也并不能移作它用,便会造成投资的损失。这种时空性的特点决定了对于交通基础设施的建设和社会经济发展,必须要提前做好规划和安排,即具备适当的超前意识,也就是所谓的“认识时机”。魏士(2015)从分析昌吉赣高速铁路建设时机得出了从企业、社会、政府、投资最大化等不同层面,基础设施建设时机存在不同的判断标准,认为时机决策影响了经济决策中的多个主体。综合以上时机选择在基础设施的生命周期中,微观上影响了投资、运营中面临的风险、成本与预期效益,宏观上与区域经济发展互相影响。因此,大型基础设施项目决策的时机分析十分重要。

(二)高速铁路建设时机层面

有不少学者沿着大型基础设施时机选择的思路,对高速铁路建设时机研究进行了有益探索。刘万明(2002)在文章中从旅客的交通方式选择行为和成本效益分析两个方面,通过研究旅客出行时效用最大化的出行方式选择和高速铁路项目最大净现值确定高速铁路建设时机,两种方法都得出应尽早修建京沪高铁的结论。甘勇(2004)从投资经济学的角度考察,认为高速铁路项目建设时机应该考虑到国内现掌握的高铁技术水平、所需建设资金的供给情况和对高铁客货运能的需求。Law et al(2004)则采用实物期权法对铁路项目建设时机进行了实证研究。Chen和Hall(2011)研究了伦敦附近城际铁路对于区域经济的影响,并通过设定时间-距离圈层,分析了高速铁路建成时机得当对于区域中知识经济的有利影响。刘明君(2012)通过总结归纳国内外经验得出了高铁具体建设时机要求,当人均GDP和人口密度分别达到30000元/人与300人/平方公里时,城际高铁启动可研;当以上两指标分别达到40000元/人和400人/平方公里时,城际高铁可启动建设。林晓言等(2015)通过实证京广高铁建成通车后对沿线城市的社会效用,反推出社会效用值最高的城市属性,以确定合适的建设时机。研究认为,在经济总量大的地区(大城市),第二产业占比和第二产业就业占比较高的地区(工业型城市)及第三产业占比和第三产业就业占比较高的地区(比如旅游型小城市)修建高速铁路,会对区域社会效用有积极影响。Zhao et al(2015)提出了通过计算旅行时间价值节约(VTTS)水平来决定何时何地建设高铁的方法,可有效避免高铁建设与运营快于社会经济发展而带来的投资资源浪费问题和对经济的不利影响。林晓言(2019)以高速铁路客运的“时间价值”为切入点考察高铁建设时机,构建了S-R(运输-收入)模型,结合日本法国的经验数据与中国实际情况,计算出旅客对高速铁路运输速度的需求。研究结果表明,总体来看,中国高铁运营速度高于理论需求值。王贵平和李广路(2017)采用聚类分析法确定高铁建设时的关键量化指标,并将其应用于长江经济带高速铁路建设时机研究。

(三)文献评述

纵观已有文献,有关交通基础设施建设时机的研究成果丰富,为本文的研究提供了前期基础和有益的思路。学者们分别从成本收益分析、实物期权法、旅客运输方式选择、运输需求等不同角度对高速铁路建设时

机进行了探索,研究高速铁路的社会经济效应的国内外文献不在少数,但从区位条件、经济社会条件等出发研究高铁建设时机的文献尚不多见,缺少对高铁建设触发机制的系统分析。目前为止,考察社会经济条件影响高铁建设时机的少数几篇文献关注的重点在于得到触发建设的量化指标及其触发建设“临界值”,鲜有文献实证分析各触发因素对高铁建设时机的影响程度大小。基于此,本文从高速铁路建设时机的影响机制入手,创新性地提出由城市经济属性、城市社会属性与城市区位属性等的综合触发时机分析框架,利用触发机制和面板计量方法从全国层面、东中西部地区、大中小城市三个层面研究社会经济及区位等条件对触发城市高铁建设的影响。

三、模型设定与计量方法

(一)高速铁路建设时机的实现机制

高速铁路作为大型基础设施有着前期投入大、运营维护成本高、建设周期长等特点。而伴随我国铁路投资的主体多元化趋势,城市更大程度上加入了高速铁路建设决策之中。故而,不论在全国角度亦或是城市、区域框架下建设高速铁路同样需要考虑类似的内在决策机制。Banister 和 Berechman (2001)曾提出交通基础设施得以建设,并促进社会发展经济增长依赖于特定的经济条件、投资条件及政治制度条件,可以称之为 Banister 条件。基于 Banister 条件,本文提出了经济属性、社会属性和其他区位条件的高速铁路建设时机的实现机理框架,如图1所示。

(二)基础模型

本文以高速铁路建设时机为切入点,具体可以采用的方法主要是两类。第一种方法在林晓言等(2010)研究社会效用与区域质量的相关关系时,采用了当前年份的截面数据,利用当前有高铁的区域与无高铁的区域进行横向对比,得出其内部因素对于高速铁路建设概率的离散变量影响程度。这种方法并没有考虑到城市内部条件在高速铁路建成前后存在的差异也可以对照组进行分析。第二种方法主要采用逆推归纳的思路,首先设定关键变量的取值范围,将中国已有高速铁路的城市集合分析规律。刘万明(2002)、郭谨一等(2006)通过逆向总结比对国内外高速铁路归纳出高速铁路的触发机制。这种方法使用的是数理统计的归纳法,对于因果关系缺乏有力的证明。

综合以上方法,本文拟采用 Logit 逻辑回归法(Logistic regression)对于高速铁路建设时机进行分析。Logit 逻辑回归,也称为 Logit 模型(logit model)、“评定模型”“分类评定模型”,属于离散选择法模型之一,为多重变量分析范畴,在经济学和交通领域中应用广泛。具体而言,Logit 模型是二值因变量模型之一,其因变量只取0或1,研究的是自变量变化对于因变量取值概率的影响大小。Logit 模型主要变化形式是 $\ln[p/(1-p)] = \alpha + \beta x$,其中 p 为取值概率, α 是常数项,系数 β 是极大似然估计值没有实际的经济意义,常用反对数变换来解释其实际意义。在本文中,高速铁路建设概率被设计为因变量,区域内有高速铁路的变量取值为1,无高速铁路的变量取值为0。通过对于多期截面数据的回归,估计自变量对于概率水平的影响程度,具有纵向双向对比的特点。

本文假设高速铁路供给概率受到触发机制中城市经济因素,城市社会属性因素等因素的影响。因此采用的评定模型为

$$\ln \left[\frac{p_{it}}{(1-p_{it})} \right] = c_{it} + f_{it}(ECO_{it}) + h_{it}(SOC_{it}) + j_{it}(SYS_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

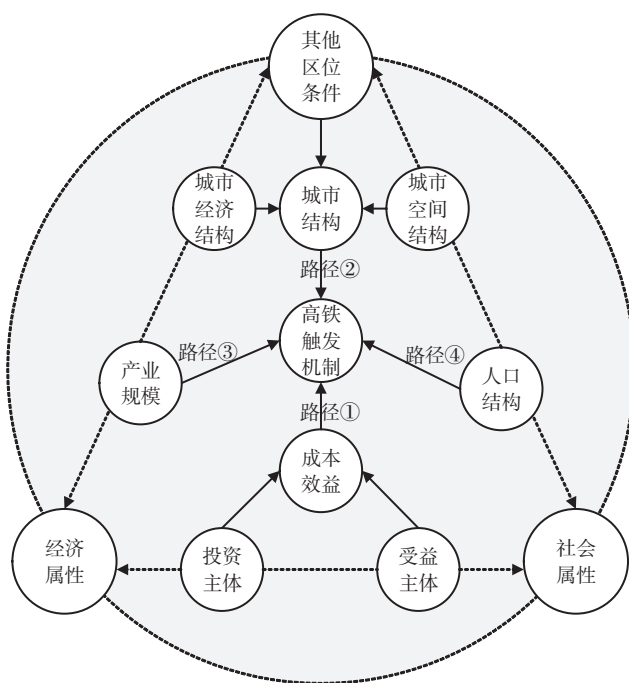


图1 高速铁路建设时机的实现机制示意图

其中: $f_{it}(ECO_{it})$ 、 $h_{it}(SOC_{it})$ 、 $j_{it}(SYS_{it})$ 分别代表经济属性、社会属性、与城市的制度属性的影响水平。

(三)计量方法

对于经济属性而言,城市不仅仅受到城市内部影响,也会一定程度上受到来自省级区域的影响。Atack et al(2009)在探讨经济与高速铁路关系中选用了人口密度与城镇化率作为衡量区域经济发展水平的指标。张书明等(2013)采用了三产业产值变化刻画高速铁路建成后对于经济造成的影响。在此,本文假设城市内部经济属性包括这个城市的经济发展水平、城市人均可支配收入水平、城市对外贸易水平、城市内部潜力、第二和第三产业就业总量占比、城市第三产业区位熵等因素。外部经济属性包含省级区域的经济属性,即省级经济发展水平、省级城市化水平与省级财政在交通运输的投入水平。即

$$f_{it}(ECO_{it}) = \alpha_1 \ln CPGDP_{it} + \alpha_2 \ln CInc_{it} + \alpha_3 \ln Cemp_{it} + \alpha_4 \ln CFDI_{it} + \alpha_5 \ln CIMP_{it} + \alpha_6 \ln C3IND_{it} + \alpha_7 \ln SGDP_{it} + \alpha_8 \ln SFCL_{it} + \alpha_9 \ln SPU_{it} \quad (2)$$

其中: $CPGDP_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的内部经济发展水平; $CInc_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的内部人均可支配收入水平; $Cemp_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的第二和第三产业就业总量占比; $CFDI_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的对外贸易水平; $CIMP_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的城市内部潜力; $C3IND_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的第三产业区位熵; $SGDP_{it}$ 表示城市*i*所属省在*t*年份的GDP总量; $SFCL_{it}$ 表示城市*i*所属省在*t*年份的财政交通运输投入; SPU_{it} 表示城市*i*所属省在*t*年份的省级城市化率; α 表示待估系数。

社会属性主要衡量城市在人口、教育等方面的发展水平与状况。在此,本文使用城市人口规模与城市教育发展水平衡量城市内部的社会属性,使用省级人口密度体现外部社会属性对于城市级别的影响。即

$$h_{it}(SOC_{it}) = \beta_1 \ln Cpeo_{it} + \beta_2 \ln Cedu_{it} + \beta_3 \ln SDP_{it} \quad (3)$$

其中: $Cpeo_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的城市内部人口规模; $Cedu_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份内部教育发展水平; SDP_{it} 表示城市*i*所属省在*t*年份的人口密度; β 表示待估系数。

对于制度属性而言,本文选取了考察的城市的通达程度可达性水平,城市的基础设施建设水平与城市的行政级别、地理区位等固定特征作为考察城市制度属性的指标。即

$$j_{it}(SYS_{it}) = \gamma_1 \ln CACC_{it} + \gamma_2 \ln CRoad_{it} + \gamma_3 \alpha_i \quad (4)$$

其中: $CACC_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的内部可达性水平; $CRoad_{it}$ 表示城市*i*在*t*年份的基础设施水平; α_i 表示城市*i*的固定特征; γ 表示待估系数。

因此,Logit模型可表示为

$$HSR_{it} = c_{it} + \alpha_1 \ln CPGDP_{it} + \alpha_2 \ln CInc_{it} + \alpha_3 \ln Cemp_{it} + \alpha_4 \ln CFDI_{it} + \alpha_5 \ln CIMP_{it} + \alpha_6 \ln C3IND_{it} + \alpha_7 \ln SGDP_{it} + \alpha_8 \ln SFCL_{it} + \alpha_9 \ln SPU_{it} + \beta_1 \ln Cpeo_{it} + \beta_2 \ln Cedu_{it} + \beta_3 \ln SDP_{it} + \gamma_1 \ln CACC_{it} + \gamma_2 \ln CRoad_{it} + \gamma_3 \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中: HSR_{it} 表示高铁供给的虚拟变量。有高铁,则 $HSR_{it}=1$;无高铁,则 $HSR_{it}=0$ 。

四、数据描述

(一)数据来源

本文所使用的与高速铁路和普通铁路相关的数据来源于《全国铁路旅客时刻表》(2007—2013年),所使用的31个省级行政区,226个地级市相关数据均来源于《中国城市统计年鉴》(2005—2014年)与《中国统计年鉴》(2005—2014年)。

(二)主要变量统计特征

主要解释变量的统计特征见表1。

表1 主要变量的描述统计

控制变量	变量说明	最小值	最大值	平均值	标准差
$CACC$	可达性水平	4.29	32.90	9.01	2.36
$CRoad$	城市基础设施建设水平(公里/平方公里)	0.00	71.65	10.77	6.13
$CPGDP$	年末城市人均GDP(万元)	5052.76	466996.14	54331.62	43975.42
$CInc$	城镇居民人均可支配收入(元)	12721.22	95029.65	35000.36	11494.94
$CFDI$	城市贸易发展水平(万元)	0.00	3347.61	252.42	360.59

续表

控制变量	变量说明	最小值	最大值	平均值	标准差
<i>CIMP</i>	城市市场内部潜力	0.00	2953729.39	240574.20	334575.37
<i>Cemp</i>	城市第二和第三产业就业占比(%)	0.63	1.00	0.99	0.02
<i>Cpeo</i>	城市年末人口(万人)	20.49	1787.00	152.44	187.83
<i>Cedu</i>	城市专任教师数量(人)	0.00	66026.00	4994.50	9150.37
<i>C3IND</i>	城市第三产业区位熵	0.26	1.73	0.94	0.23
<i>SGDP</i>	省年末 GDP 总量(万元)	12541700.00	624747900.00	211750364.41	141419064.35
<i>SPU</i>	省域城市化率(%)	0.28	0.90	0.50	0.10
<i>SDP</i>	省域人口密度(人/平方公里)	84.23	3809.15	398.52	289.73
<i>SFCL</i>	省域财政交通运输支出(万元)	8490.00	688040.00	188609.49	135020.37
有效个案数量(个)		1582			

五、高速铁路建设时机的实证分析

(一)数据检验

根据本文模型设定与计量方法部分构建的高速铁路建设时机分析模型,在进行回归估计时首先对估计结果进行 Hausman 检验,结果表明本文面板数据处理最适合采用固定效应模型(fixed effects model)。选择固定效应模型能够避免城市个体固定效应和样本的时间差异对估计结果的影响,如此便可将模型中的城市固定效应消除掉。本文从全国层面、东中西部地区、大中小城市三个层面进行实证结果分析(因篇幅有限,未提供东中西部地区和大中小城市层面实证结果)。

(二)全国空间层面:高速铁路建设时机实证结果

全国层面的高速铁路建设时机实证结果见表2。

按照逐步回归的方法,对于各项指标进行了回归。但由于 Logit 模型传统形式为 $\ln[p/(1-p)] = \alpha + \beta x$, 系数 β 是极大似然估计值没有实际的经济意义,常用反对数变换来解释其实际意义。表3将回归出的结果进行反对数变化,观察高速铁路建设时机各影响因素的影响程度。

从全国地级市总体计量结果来看,模型(1)中包含了经济属性的所有变量,只有代表二三产业就业占比的变量 *Cemp* 在 90% 的置信区间内不显著。这说明城市经济属性对于高速铁路的触发是显著的。在经济属性中影响最为明显的因素是城市的人均可支配收入、城市的市场潜力与第三产业区位熵。城市人均可支配收入提升 1%, 高速铁路的触发概率会提高 0.9% 以上, 城市的市场潜力或第三产业区位熵提高 1%, 会引起高速铁路触发概率提升 0.8% 左右。这说明就全国而言,城市内生经济属性之所以催生高铁的快速发展,主要的动因是城市居民生活水平的提升、城市消费水平与市场潜力的深化、城市产业结构的升级与第三产业专业化水平的提升。另外,城市贸易发展水平也可在一定程度上触发高速铁路建设,1% 水平的提升可使高铁触发概率增加 0.57%。城市人均 GDP 对高铁触发建设的影响要比以上变量要小,反对数转换值平均为 0.3, 这说明就全国层面来看,城市经济发展水平并不是触发高铁建设最主要的经济属性变量。

表2 全国层面的高速铁路建设时机实证结果

变量指标	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>c</i>	-39.21888*** (0.000)	-17.46076*** (0.0002)	-41.86303*** (0.000)	-15.57734*** (0.0022)
<i>CACC</i>			3.425986*** (0.000)	5.652451*** (0.000)
<i>CRoad</i>			-0.205006 (0.6262)	0.358904 (0.4267)
<i>CPGDP</i>	-1.093532** (0.0103)	-0.829805* (0.0574)	-0.762579 (0.1173)	-0.664082 (0.1973)
<i>CInc</i>	7.579356*** (0.000)	4.060883*** (0.0001)	7.085043*** (0.000)	3.391239*** (0.0008)
<i>CFDI</i>	0.293792** (0.0138)	0.281319** (0.0252)	0.292426*** (0.0076)	0.264585** (0.0181)
<i>CIMP</i>	1.522774*** (0.000)	1.649743*** (0.000)	1.816591*** (0.000)	1.898557*** (0.000)
<i>Cemp</i>	-7.072667 (0.1841)	-3.419727 (0.5193)	-10.76113 (0.1051)	-6.051001 (0.3881)
<i>Cpeo</i>			-0.246273 (0.4851)	-0.025839 (0.9424)
<i>Cedu</i>			-0.22394 (0.2309)	-0.192069 (0.2423)
<i>C3IND</i>	1.343757** (0.0236)	1.446961** (0.0176)	1.502128** (0.0177)	1.532779** (0.0219)
<i>SGDP</i>		-2.875722*** (0.000)		-2.691888*** (0.000)
<i>SPU</i>		3.863253*** (0.0018)		7.24938*** (0.000)
<i>SDP</i>		1.55047*** (0.0019)		-0.333037 (0.5746)
<i>SFCL</i>		2.561153*** (0.000)		2.241778*** (0.000)
McFadden R-squared	0.2329	0.2566	0.2479	0.2781

注:括号内为检验统计值所对应的P值;***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

表3 全国层面的高速铁路建设时机反对数变化结果

变量指标	(1)结果	对数转换	(2)结果	对数转换	(3)结果	对数转换	(4)结果	对数转换
<i>c</i>	-39.2189	0.000	-17.4608	0.000	-41.8630	0.000	-15.5773	0.000
<i>CACC</i>					3.4260	0.969	5.6525	0.997
<i>CRoad</i>					-0.2050	0.449	0.3589	0.589
<i>CPGDP</i>	-1.0935	0.251	-0.8298	0.304	-0.7626	0.318	-0.6641	0.340
<i>CInc</i>	7.5794	0.999	4.0609	0.983	7.0850	0.999	3.3912	0.967
<i>CFDI</i>	0.2938	0.573	0.2813	0.570	0.2924	0.573	0.2646	0.566
<i>CIMP</i>	1.5228	0.821	1.6497	0.839	1.8166	0.860	1.8986	0.870
<i>Cemp</i>	-7.0727	0.001	-3.4197	0.032	-10.7611	0.000	-6.0510	0.002
<i>Cpeo</i>					-0.2463	0.439	-0.0258	0.494
<i>Cedu</i>					-0.2239	0.444	-0.1921	0.452
<i>C3IND</i>	1.3438	0.793	1.4470	0.810	1.5021	0.818	1.5328	0.822
<i>SGDP</i>			-2.8757	0.053			-2.6919	0.063
<i>SPU</i>			3.8633	0.979			7.2494	0.999
<i>SDP</i>			1.5505	0.825			-0.3330	0.418
<i>SFCL</i>			2.5612	0.928			2.2418	0.904

模型(2)将城市外部属性即省域因素加入Logit模型中,结果显示省域变量在99%的置信区间内均显著,其中省平均城市化水平与省财政交通运输投入水平的反对数转化值接近1,省平均人口密度的反对数转化值也达到了0.8,说明对于高速铁路建设的触发影响程度高,而省级GDP对于高速铁路建设触发影响相对较弱,1%的变动仅引起高速铁路建设概率变化0.05%,这说明全国城市建设高速铁路的决策受到省级经济发展水平的影响小。

在模型(3)与模型(4)中,引入了城市制度属性与社会属性因素。从城市可达性角度分析,其系数在99%的置信区间内显著且反对数变化结果接近1,说明与区域内其他城市空间关联程度高的、时间距离缩短潜力大的城市更容易触发高速铁路的建设。而高速铁路的建设也会进一步提升可达性水平,作为相伴相生的一对因素,可达性反映了经济因素派生出的城市的有效时空转化水平。用年末人均道路面积估计的城市基础设施建设水平系数不显著,说明在全国层面高速铁路触发有可能先于配套基础设施的建设,当前基础设施的建设水平并不会显著的影响高速铁路的修建。关于社会属性,城市人口与城市专任教师数对于高速铁路的触发作用均不显著,这说明平均全国东中西部,人口因素与教育因素并不是触发机制中最关键的因素。

六、结论与政策建议

(一)人均可支配收入和人口触发高速铁路“门槛”值

经过实证分析得到了东中西部与大中小城市中城市经济属性、社会属性、其他区位条件对于高速铁路影响的程度,从正面说明了高速铁路的触发机制。本文设定了一个主要变量,并给定主要变量的数值变化范围,其他变量均设定为控制变量,取值为东中西部与大中小城市各自指标的平均值。将模型各变量的值一起输入到模型中,得到变化的高速铁路建设时机 HSR_{it} 。最终得到高速铁路触发与该指标变化的相关关系及程度,确定高速铁路的具体指标机制。对于实证结果中最为显著的城市人均可支配收入来说,其变化趋势见表4。

当前东中西部高速铁路的主要触发因素,人均可支配收入达到80000元左右,高速铁路建设概率已上升到80%左右。具体而言东部地区的高速铁路建设概率稳定在较高水平,说明在其他变量平均的情况下,东部地区建设高速铁路已经具备了75%以上的概率。中部地区高速铁路建设概率随着可支配收入提高而匀速增长,西部地区当可支配收入突破55000元门槛后开始迅速增长。这也反映了当前阶段我国东中西部发展阶段的特点。大中小城市呈现出规律与东中西部类似。由于概念筛选范围不同,结果稍有差异。其中大中城市建设概率高,上升速度均匀。小城市高速铁路修建概率呈现快速提高的态势。最终人均可支配收入达到80000元时,大城市达到60%以上的建设概率。从趋势上

表4 人均可支配收入引致高速铁路建设概率表

分类	人均可支配收入水平(元)					
	30000	40000	50000	60000	70000	80000
东部	0.766828	0.773411	0.780845	0.780845	0.799554	0.812085
中部	0.175836	0.312728	0.450193	0.569579	0.665075	0.738379
西部	0.000584	0.010216	0.08734	0.371225	0.733308	0.792466
大城市	0.212378	0.313196	0.406691	0.488836	0.558945	0.617929
中等城市	0.098555	0.158572	0.223298	0.288749	0.352125	0.411692
小城市	0.006808	0.02833	0.082257	0.183245	0.327673	0.488324

还可以看出,西部地区建设概率最终超过了中部的建设概率,这说明了居民收入水平主要制约了高速铁路建设。而当可支配收入达到一定程度,西部地区实现快速发展,配合政策及民族因素,西部地区建设概率甚至可以超过中部地区建设概率。

与已有研究不同的是,从本文实证结果看,人口因素并不是触发高铁建设的关键因素。表5列示了人口规模引致高速铁路建设概率的变化趋势结果。

东部地区人口达到300万,高速铁路建设概率将达到90%以上,中部地区,人口的增长对于高速铁路触发有效,但是在300万以上人口的大城市,人口单项对于高速铁路驱动概率只能达到32%。而对于西部地区,即使人口达到大城市级别,触发概率仍旧很低。这说明在西部地区与小城市目前综合水平不提高的情形下,很难凭借人口因素触发高铁建设。

(二)主要结论

本文主要的研究结论包括以下几点:

第一,在影响城市发展的城市制度属性、社会属性与经济属性中,经济属性要素是变化最为活跃、影响其他水平最剧烈的因素。其他因素波动变化小,并主要受经济因素影响作用于城市发展。但是其他要素的作用是不可忽视的,政治、经济、文化、社会、自然条件作用在一起,才是一个城市及人类社会的整体。

第二,在我国高速铁路既需要追求效益,又不能忽视公益性。在实证分析结果中,西部地区及小城市,人均GDP的驱动作用并不显著。说明我国的国情下,考虑到政策及民族共同发展情况,高速铁路需要在经济条件并不足以触发的情况下进行修建。但是这并不意味着所有高速铁路均以现有技术最高标准进行建造。在部分地区,可以采用降低速度等技术方式降低建设与投资成本。根据李红昌等(2016)的研究,高铁开通运营后起到促进经济向西部地区集聚的作用,而东部、中部地区发生经济扩散,有利于我国区域均衡发展。

第三,从根本上而言,高速铁路的触发机制根源于人民生活水平的提升与产业结构的演变。根据实证的影响结果,人均可支配收入增加1%可使高速铁路触发建设概率提高0.9%以上,第三产业区位熵、城市内部市场潜力等因素增加1%对于高速铁路触发概率提升的效果可以达到平均0.8%左右的程度。这说明高速铁路作为运输方式是派生性需求,是否需要建设高铁应尽可能从经济角度入手,并排除政绩或其他因素对于高速铁路建设的干预。

(三)政策建议

根据本文研究得出的结论,并结合我国高速铁路建设与发展现状,提出以下几条建议:

第一,继续加强对西部地区高铁的投资与建设力度。西部地区经济发展水平较中东部落后,投资力度不足,实证结果也表明,就西部拥有高铁的城市而言,其门槛相应低于东中部城市。截止2016年末,全国开通高铁的地级市数量为171个,相当于有58%的城市开通了高铁。在西部大开发的背景下,从2013—2016年,在西部地区开通高铁的地级市数量由13个增加到35个,但开通高铁的城市占西部地区总体比重还不足四成,与东中部七成的比重相比有很大的差距。需要考虑到高速铁路建设效益却是超过项目本身的,在另一方面,高速铁路建设后,西部地区城市的经济集聚效应更强(李红昌等,2016)。因此,在西部地区加速发展,依托资源起步准备进行产业转型与产业结构调整的大背景之下,应当继续加强高速铁路在西部地区建设的力度,促进人才、教育、医疗资源与产业向西部地区流动,从而促进西部地区经济的发展。

第二,应建立高铁项目可行性研究门槛体系。目前我国对于高速铁路项目投资巨大,很多项目报发改委进行审批,但我国高速铁路可行性研究计划体系仍不成熟,部分研究报告在数据收集、处理,预测方法等方面存在一定的问题。另外,根据本文研究结论,在不同地区、不同规模大小城市,触发高铁建设的因素及各触发因素对高铁建设时机影响程度存在差异。因此,应当建立一个完善的高速铁路建设项目可行性研究门槛,综合考虑地区发展差异,规定相关指标的绝对值,从而有利于高速铁路项目审批工作的顺利高效进行。

第三,在根据高速铁路网建设规划加快“八纵八横”主干线建设的同时,也应考虑其他分支线路的建设,以形成全国高铁网络。以张呼客专为例,如果在长期发展中,内蒙古自治区境内仅有一条高速铁路,且仅联系北京及呼包鄂城市群单方向,就无法实现高速铁路成网络的效应。荣朝和(2009)指出交通基础设施具有网络性的特征。因此形成一个完善的全国高铁网络,才更加有助于我国各地区之间的经济交流与协调发展。

表5 人口引致高速铁路建设概率表

分类	人口(万人)					
	50	100	150	200	250	300
东部	0.689581	0.793876	0.841622	0.869748	0.888538	0.902087
中部	0.231456	0.264001	0.284346	0.29934	0.311276	0.32122
西部	0.007399	0.003405	0.00216	0.001563	0.001217	0.000991

参考文献

- [1] 甘勇, 2004. 高速铁路经济效益与建设时机的关系分析[J]. 价值工程, 23(6): 24-26.
- [2] 高咏玲, 2008. 城市轨道交通建设时机理论与方法研究[D]. 北京: 北京交通大学.
- [3] 郭谨一, 刘剑锋, 何宇强, 等, 2006. 高速客运专线建设条件分析[J]. 铁道科学与工程学报(1): 41-45.
- [4] 黄睿, 2011. 城市轨道交通线路建设时序理论方法研究[D]. 北京: 北京交通大学.
- [5] 蒋中铭, 2018. 我国城市群城际铁路建设时机研究[J]. 综合运输, 40(1): 24-30.
- [6] 李红昌, Linda Tjia, 胡顺香, 2016. 中国高速铁路对沿线城市经济集聚与均等化的影响[J]. 数量经济技术经济研究, 33(11): 127-143.
- [7] 林晓言, 2019. 基于时间价值的中国高速轨道交通发展时机研究[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 68(2): 28-40.
- [8] 林晓言, 陈小君, 白云峰, 等, 2010. 京津城际高速铁路对区域经济影响定量分析[J]. 铁道经济研究(5): 9-15.
- [9] 林晓言, 罗桑, 朱志航, 2015. 区域质量与高速铁路社会效用——关于高速铁路建设时机的研究[J]. 中国软科学(4): 76-85.
- [10] 刘明君, 2012. 城市化背景下城际高速铁路建设时机比较研究[J]. 综合运输(10): 4-11.
- [11] 刘万明, 2002. 高速铁路最佳建设时机研究[J]. 数量经济技术经济研究, 19(8): 29-32.
- [12] 荣朝和, 2009. 关于运输经济研究基础性分析框架的思考[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 8(2): 1-9.
- [13] 王贵平, 李广路, 2017. 长江经济带高速铁路建设时机研究[J]. 高速铁路技术, 8(3): 5-9.
- [14] 王雨飞, 倪鹏飞, 2016. 高速铁路影响下的经济增长溢出与区域空间优化[J]. 中国工业经济(2): 21-36.
- [15] 魏士, 2015. 基于区域经济理论的高速铁路建设时机研究[D]. 北京: 北京交通大学.
- [16] 杨叔进, 1983. 经济发展的理论与策略[M]. 南京: 江苏人民出版社.
- [17] 张书明, 王晓文, 王树恩, 2013. 高速铁路经济效益及其影响因素研究[J]. 山东社会科学(2): 174-177.
- [18] ATTACK J, BATEMAN F, HAINES M, et al, 2009. Did railroads induce or follow economic growth? Urbanization and population growth in the American Midwest, 1850-60[J]. Social Science History, 34(178): 171-197.
- [19] BANISTER D, BERECHMAN Y, 2001. Transport investment and the promotion of economic growth[J]. Journal of Transport Geography, 9(3): 209-218.
- [20] CHEN C L, HALL P, 2011. The impacts of high-speed trains on British economic geography: A study of the UK's intercity 125/225 and its effects[J]. Journal of Transport Geography, 19(4): 689-704.
- [21] CHRISTIANA C G, 2015. Optimal investment timing in the dry bulk shipping sector[J]. Transportation Research Part E, 79: 102-109.
- [22] CHU X, POLZIN S E, 1998. Considering build-later for major transit investments[J]. Transportation Research Part A Policy & Practice, 32(6): 393-405.
- [23] CHU X, POLZIN S E, 2000. Timing rules for major transportation investments[J]. Transportation, 27(2): 201-219.
- [24] CLAUDE H, 1974. Investment decisions under uncertainty: The "irreversibility effect"[J]. American Economic Review, 64(6): 1006-1012.
- [25] HUNINK M G, 2005. Decision making in the face of uncertainty and resource constraints: Examples from trauma imaging[J]. Radiology, 235(2): 375-383.
- [26] LAW S M, NACKAY A E, NOLAN F J, 2004. Rail infrastructure management policy applying a real-options methodology[J]. Public Works Management & Policy, 10: 145-153.
- [27] NIJKAMP P, RIENSTRA S, VLEUGEL J, 1995. Long run scenarios for surface transport[J]. International Journal of Environment and Pollution, 7: 305-326.
- [28] PEDRO G, JOANA D, 2012. Cost-benefit analysis and the optimal timing of road infrastructures[J]. Journal of Infrastructure Systems, 18(4): 261-269.
- [29] SMIT H, 2003. Infrastructure investment as a real options game: The case of European airport expansion[J]. Financial Management, 32(4): 27-57.
- [30] WU J, NASH C, WANG D, 2014. Is high speed rail an appropriate solution to China's rail capacity problems?[J]. Journal of Transport Geography, 40: 100-111.
- [31] ZHAO J, ZHAO Y, LI Y, 2015. The variation in the value of travel-time savings and the dilemma of high-speed rail in China[J]. Transportation Research Part A, 82(12): 130-140.

Optimal Timing of High-speed Railway Construction: Econometric Analysis Based on City Panel Data of China

Li Hongchang¹, Liu Yue¹, Wang Xinyu², Chen Peihong¹, Yu Kemei¹

(1. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China;

2. National Development Bank Inner-Mongolia Branch, Hohhot 010098, China)

Abstract: The timing of high-speed railway construction affects the allocation efficiency and opportunity cost of transportation resources, as well as regional socio-economic development. Starting from the construction timing influence mechanism, a comprehensive trigger timing analysis framework consisting of city economic attributes, social attributes, and location attributes was established. With with-or-without HSR as the dependent variable, the construction possibility was measured accordingly. The empirical results show that, the city economic characteristics are the primary influencing factors for high-speed railway construction, of which, an average 1% increase in disposable income will lead to more than 0.9% increase in possibility of the provision of high-speed railways, and an average 1% increase in urban market potential or the tertiary industry location entropy will lead to 0.8% increase in possibility of the provision of high-speed railways. Quantitatively speaking, RMB80, 000 per capita disposable income is the threshold for the construction of HSR nationwide. Social and location attributes alone cannot trigger high-speed railway construction if other variables are kept constant.

Keywords: high-speed railway; construction timing; trigger mechanism