

李新光, 黄安民. 高铁对县域经济增长溢出效应的影响研究——以福建省为例[J]. 地理科学, 2018, 38(2): 233-241. [Li Xinguang, Huang Anmin. Spillovers Effect of the High-Speed Railway on Counties' Economic Growth: Taking Fujian Province as An Example. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(2): 233-241.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.02.009

# 高铁对县域经济增长溢出效应的影响研究 ——以福建省为例

李新光<sup>1,2</sup>, 黄安民<sup>3</sup>

(1. 湖北师范大学经济与管理学院, 湖北 黄石 435002; 2. 武夷学院商学院, 福建 武夷山 354300;  
3. 华侨大学城市建设与经济发展研究院, 福建 泉州 362021)

**摘要:** 搜集福建省58个县级市的面板数据, 采用两机制空间面板杜宾模型, 同时考虑空间邻接和区域通达时间距离两种权重来检验高铁开通对地区经济增长溢出效应的影响。结果发现, 福建县域经济增长存在明显的空间集聚性和正向空间溢出效应, 通过高铁缩短城市间的通达时间比简单的相邻地区间经济增长的空间溢出效应更大; 资本和劳动力的产出弹性系数均为正, 并且前者小于后者, 福建经济增长主要以劳动力带动为主; 高铁开通前后地区经济增长溢出效应有显著差异, 开通后的溢出效应小于开通前, 这有利于地区经济向均衡方向发展。

**关键词:** 高速铁路; 经济增长; 空间溢出; 两机制空间面板杜宾模型

**中图分类号:** F290      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-0690(2018)02-0233-09

## 1 问题的提出

高速铁路的建设使得城市之间的通达时间大大缩短, 地区之间的联系变得更加密切, 生产要素和资源的流动愈加频繁, 中心城市对周边城市的辐射范围也随之增加。因此, 高铁的建设将会通过促进地区经济溢出而改变经济空间布局、推动经济发展。从福建2001~2014年GDP对数的空间格局变化情况来看(图1), 各县市GDP总量都在提高, 而且经济总量较高的县市主要集中在东部沿海。而这些经济发展水平较高的地区往往分布在交通设施发达的区域。随着2009年9月温福铁路通车, 标志福建省正式进入高铁时代; 2010年4月福厦高铁相继开通, 此后还有龙厦、向莆、厦深等高速铁路相继建成通车。“每一次交通运输方式的革命性突破都深刻地影响着城市的发展和空间演变”<sup>[1]</sup>。高铁时代的来临对区域经济增长及其溢出效应产生何种影响, 对该问题的研究具有重要

理论和现实意义。

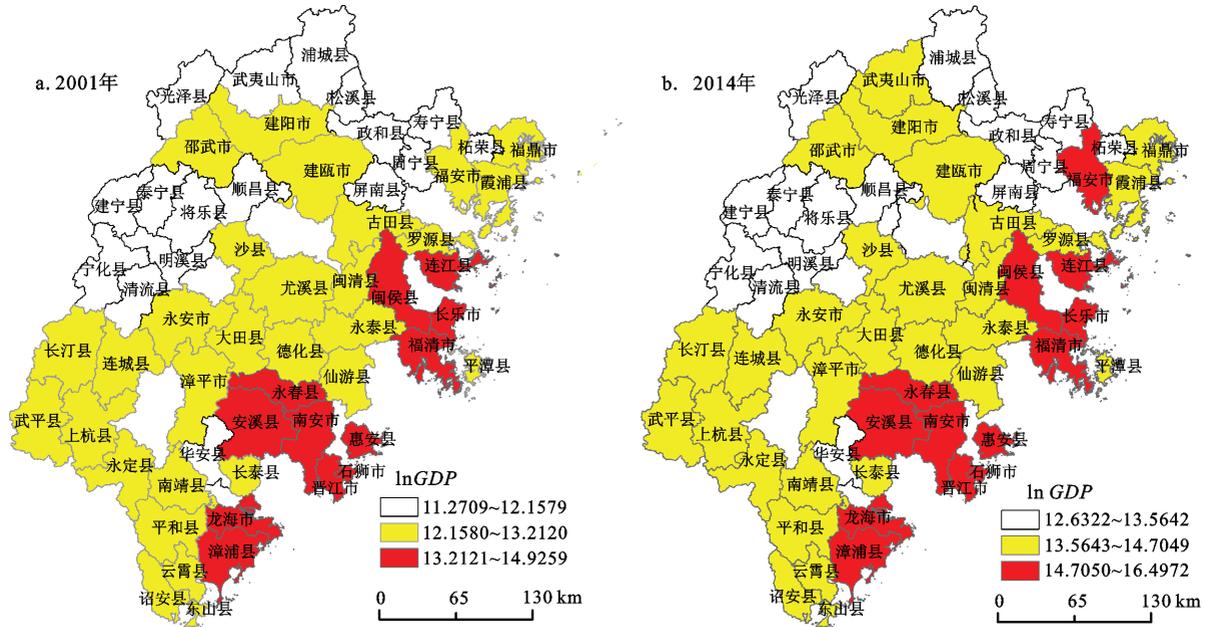
从国内外的研究来看, 相关研究表现出如下特征: ① 高铁对区域经济增长影响的研究, 但得出的结论不一。国外学者研究发现, 高铁发展长期可以促进区域经济增长<sup>[2-7]</sup>。国内学者采用双重差分(DID)方法对中国287年地级市样本进行分析, 发现在短期高速铁路并没有发挥出引领地区经济增长的作用<sup>[8,9]</sup>。② 很多学者对区域经济空间格局的影响进行研究<sup>[10-16]</sup>。③ 随着空间计量方法的流行, 部分学者开始采用该方法进行研究交通基础设施的发展对区域经济增长的溢出效应<sup>[17-23]</sup>。

已有研究主要采用传统的计量方法或双重差分模型论证高铁建设对经济增长的作用, 但他们得到结论并不完全一致, 原因之一可能是忽略了生产要素通过交通工具流动对经济增长产生空间溢出效应。少量学者采用空间计量方法主要用于研究基础设施建设的经济增长溢出<sup>[24]</sup>效应, 直接从高铁角度出发的空间计量实证研究还不多。本文

**收稿日期:** 2017-02-14; **修订日期:** 2017-06-20

**基金项目:** 福建省教育厅中青年教师教育科研项目(JAS150608)、福建省社会科学规划项目(FJ2015C241, FJ2015C243)资助。[Foundation: Fujian Provincial Education Department of Young Teachers (JAS150608), Social Science Planning Project of Fujian Province (FJ2015C241, FJ2015C243).]

**作者简介:** 李新光(1980-), 男, 湖南娄底人, 副教授, 博士, 从事宏观经济模型及其应用、空间计量模型应用研究。E-mail: lixin-guang001@163.com



空白无地名区域是由于少数县域数据缺失严重而在实证中予以剔除  
 图1 2001(a)、2014年(b)福建省58个县域GDP对数的空间分布

Fig.1 Spatial distribution of GDP logarithm of 58 counties in Fujian Province in 2001 (a) and 2014 (b)

与已有研究的不同之处是:克服传统计量方法的缺陷,采用空间面板计量方法检验高铁对地区经济增长溢出效应的影响。已有采用空间计量方法的研究,主要是考虑单一的空间相关机制,没有考虑多机制的空间相关关系。国内相关研究仅发现丁黄艳<sup>[25]</sup>和李红、张婷<sup>[26]</sup>通过研究了基础设施空间溢出的门槛效应,但他们主要是同时采用普通面板门槛模型或引入空间滞后解释变量两种方法进行实证。而直接考虑多机制的被解释变量空间滞后的模型来研究高铁建设的经济增长溢出效应的文献暂时没有。因此,本文试图将考虑两机制的空间杜宾模型来检验高铁开通前后的经济增长溢出效应差异,并结合空间邻接和地区通达时间距离两种空间权重矩阵进行比较,这将是本文的一个新的尝试;已有的研究对象主要是省级或地级市层面的数据,采用微观层面的县级数据更能反映地区经济发展的细腻特征。

## 2 影响机制、计量模型与数据

### 2.1 高速铁路建设对区域经济增长的影响机制

高速铁路建设对区域经济增长的影响机理已经得到多数学者的论证<sup>[15,17]</sup>,这种影响可以概括为两个方面,并根据文献<sup>[24]</sup>进行拓展绘制图2。

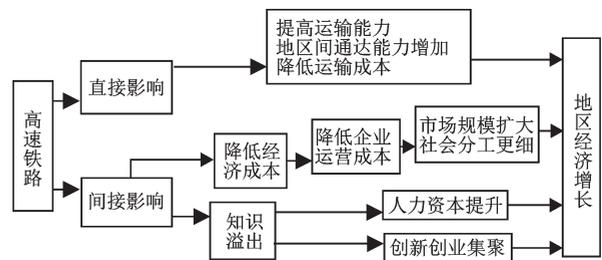


图2 高速铁路发展影响经济增长作用机理  
 Fig.2 Acting mechanism of high-speed railway development on economic growth

1) 高铁的开通对周边地区经济社会发展的直接影响,包括铁路运输能力和通达性。传统经济学假设生产要素的流动和运输是零成本,这样交通基础设施的发展不可能存在所谓的空间溢出效应<sup>[17]</sup>。事实上由于铁路、公路、水路和空运等交通基础设施产品都具有一定的排他性或竞争性,生产要素的运输不可能不产生成本。高速铁路的建设大大缩短不同城市的通达距离,提高商品运输能力,降低了商品和要素的运输成本,从而会促进地方经济的发展。

2) 除了上述直接影响以外,高铁的开通对周边地区经济社会发展的间接影响表现得更加突

出。首先,高速铁路的开通提高了交通网络体系的现代化和网络化,会降低企业运输成本和时间成本,促进资本、劳动力等生产要素在区域间快速流动,资源配置将更加具有效率,传统的市场分割会被打破,社会分工更加精细化,有利于本地区和邻近地区的经济发展。其次,随着城市通达时间的缩短,传统城市的边界逐步被无形化,人才的流动将更加容易,知识资本更易突破空间的限制,有利于培育良好的创新创业环境。这种知识和人力资本的空间溢出,有利于区域经济增长。

## 2.2 空间溢出计量模型的设定

1) 理论模型设定。本文使用索罗增长模型<sup>[28]</sup>构建CD生产函数<sup>[17,18,28]</sup>,地区*i*时间*t*的经济产出 $Y_{it}$ 可表示为:

$$Y_{it} = AK_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \quad (1)$$

式中, $K_{it}$ 是地区*i*时期*t*的资本投入, $L_{it}$ 是地区*i*时期*t*的劳动投入; $A$ 为外生的技术进步; $\alpha$ 、 $\beta$ 分别代表资本、劳动对区域经济增长的弹性系数(即贡献率)。在估计该模型时,通常对式(1)两边同时取对数:

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} \quad (2)$$

2) 两机制空间面板计量模型的设定。为了克服传统面板模型没有考虑空间效应而导致模型设定的可能偏误<sup>[29,30]</sup>,Anselin提出在传统回归方程中引入空间权重矩阵 $W$ ,考虑空间相关性和空间异质性来减少模型设定偏误<sup>[31]</sup>,具体设定见该文献。

一般空间面板计量模型只考虑了单一的空间依赖机制。本文除了考察普通空间依赖关系,以及解释变量的空间溢出效应之外,还要考察福建在2009年开通高铁前后这种空间溢出效应是否有差异。为此,我们借鉴两机制空间面板滞后模型方法<sup>[32]</sup>来研究开通高铁前后区域经济增长溢出效应的差异。在两机制空间面板滞后模型上进行拓展,得到两机制空间面板杜宾模型<sup>[33]</sup>:

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \rho_{D=1} \sum_{j=1}^N MW_{ij} \times \ln Y_{jt} + \rho_{D=0} \sum_{j=1}^N (I_N - M)W_{ij} \times \\ & \ln Y_{jt} + \alpha_1 \sum_{j=1}^N W_{ij} \times \ln K_{jt} + \beta_1 \sum_{j=1}^N W_{ij} \times \ln L_{jt} + \\ & \alpha_0 \ln K_{it} + \beta_0 \ln L_{it} + \delta_{D=1} + \delta_{D=0} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

式中, $D$ 是代表虚拟变量,福建2009年9月开通高铁,因此2009年之前, $D=0$ ;2009年及之后, $D=1$ ; $M$ 是对角矩阵,对角度线上的元素为0和1,具体根据虚拟变量 $D$ 的取值保持一致; $\varepsilon_{it}$ 为承受机扰动项; $W$ 是表示 $N \times N$ 维的空间权重矩阵; $W_{ij}$ 是 $W$ 矩阵中的元素,反映地区之间的空间关联性。 $\rho_{D=1}$ 和 $\rho_{D=0}$ 分别代表高铁开通前后区域经济增长的溢出效应, $\delta_{D=0}$ 和 $\delta_{D=1}$ 代表高铁开通前后的常数项; $N$ 为地区数量,本文为58。 $K_{jt}$ 、 $L_{jt}$ 、 $Y_{jt}$ 分别为地区*j*时间*t*的资本投入、劳动投入、经济产出; $I_N$ 为 $N$ 阶单位矩阵。

3) 空间权重矩阵。空间权重矩阵是进行空间相关和空间计量回归分析的基础,本文主要选择空间邻接权重和时间距离权重两种。

(1) 简单邻接空间权重 $W_1$ 。这种空间权重主要通过两个经济单元所处的地理位置是否相邻来判断它们的空间相关性,通常有rook相邻(有共同的边界)和queen相邻(有共同的边界或点)。随着现在交通运输条件的高速化和现代化,本文认为采用后者更为合理,用 $W_1$ 表示:

$$W_{1,ij} = \begin{cases} 1 & \text{区域}i\text{和}j\text{相邻} \\ 0 & \text{区域}i\text{和}j\text{不相邻或}i=j \end{cases} \quad (4)$$

(2) 时间距离空间权重 $W_2$ 。通常认为两个区域的空间距离越近,地区间的相关性或经济现象的联系越强;反之则弱。而两地区的距离等于通达时间乘以速度,所以距离空间权重也可以通过两地方通达时间距离来表示。随着高铁覆盖的城市逐渐增多,仍然用地理距离权重来反映地区的空间溢出效应不能切合实际<sup>[24]</sup>。因此本文选择两地通达的时间距离构建空间权重矩阵,更能直接反映高铁提速下经济增长溢出效应。两个地方的通达时间越短,经济现象相关性越强,反之越弱,同地理距离权重一样能反映地理学第一定律<sup>[34]</sup>。

$$W_{2,ij} = \begin{cases} 1/T^2 & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases} \quad (5)$$

式中, $T$ 代表两地区的通达时间。为了简便,两个地方的通达时间用距离<sup>②</sup>除以速度<sup>③</sup>得到。

① 即任何事物与其他周围事物之间均存在联系,而距离较近的事物总比距离较远的事物联系更为紧密。

② 距离则是通过 Google 地球 GPS 得到经纬度,采用 Donald J Lacombe 编写的 matlab 代码计算,他主要是根据 Thomas Pingle 提供的代码,按地理经纬度坐标计算的球面大圆距离(Great Circle distance) <http://www.geog.ucsb.edu/~pingel/matlabCode/files/greatCircleDistance.m>。

③ 按照《铁路安全管理条例》的规定,高铁泛指运行速度大于 200 km/h 的铁路运输种类。因此,本文这里速度取 200 km/h。事实上,作者尝试从铁路第一次大提速时火车平均速度 60 km/h 逐渐递增 30 km/h,一直增加到 350 km/h 等不同情形下的通达时间距离权重,发现空间计量结果估计参数和标准误是不变的。

### 2.3 变量选取与数据说明

1) 经济产出水平。衡量经济产出水平的最常用指标就是国内生产总值(GDP),因此本文采用福建各县市GDP来衡量。

2) 资本投入。资本投入 $K$ 通常用物质资本存量来表示。而资本存量计算采用永续盘存法,公式为:

$$K_{it} = (1 - \delta) K_{it-1} + I_{it} \quad (6)$$

式中, $I_{it}$ 表示 $i$ 地区 $t$ 时期以不变价计算的投资额, $\delta$ 为资本折旧率。在具体计算过程中,参考张军<sup>[35]</sup>、Young<sup>[36]</sup>等学者的处理方法。用2001年固定资产投资总额除以10%估算出2001年各县市的初始资本存量, $\delta$ 取9.6%<sup>[17]</sup>。

3) 劳动投入。参照一些文献中的常见做法<sup>[24,26,37]</sup>用单位从业人员数代替劳动投入 $L$ 。

考虑数据的可得性与可比性,剔除数据缺失较多的样本,最终确定了2001~2014年58个县级市的812个样本。所有指标均以2001年为基期做不变价处理,经纬度坐标来自Google Earth,实证数据来自历年《福建省统计年鉴》<sup>[38]</sup>、福建省统计局、国研网。实证过程用到ArcGIS、Geoda、Stata、Matlab、Eviews9.0软件。

## 3 实证过程与结果分析

### 3.1 空间相关性检验

在进行空间计量模型估计前,首先要检验经济变量的空间相关性,常用的检验方法是计算Moran's  $I$ 指数。

以福建省58个县级市为对象,分别计算基于 $W_1$ 和 $W_2$ 两种空间权重下2001~2014年间 $\ln GDP$ 、 $\ln K$ 、 $\ln L$ 的Moran's  $I$ 指数(表1)。两种空间权重下

$\ln GDP$ 各年的Moran's  $I$ 指数均通过1%显著性水平检验,说明 $\ln GDP$ 存在显著正向空间自相关性,且相关性大小有随时间推移有逐渐减弱趋势。 $\ln K$ 和 $\ln L$ 的Moran's  $I$ 指数在各年几乎全在1%水平下显著(除 $\ln K$ 在2001和2002年不显著外),说明两个解释变量也存在显著的正空间自相关性,且有随时间逐渐增强趋势。总之,不论是被解释变量 $\ln GDP$ 、还是解释变量 $\ln K$ 、 $\ln L$ 均存在显著的空间自相关性,后续进行回归时有必要考虑变量的空间相关性。

### 3.2 回归结果及分析

1) 普通面板模型估计结果。为检验高铁对地区经济增长的直接影响,引入虚拟变量 $dum$ (2009年之前为0,否则为1),通过与生产要素 $\ln K$ 、 $\ln L$ 相乘可以观察它们的经济增长效应的变化。

从表2可以看出,Hausman检验统计量为184.57, $P < 1\%$ ,支持固定效应模型。 $dum\_ln L$ 的估计系数为-0.026 95,但不显著,说明高铁的开通,劳动力的产出弹性变小; $dum\_ln K$ 的估计系数为0.042 71,且通过1%显著性水平检验,资本的产出弹性变大。

2) 单机制空间面板模型估计结果。采用拉格朗日乘子LM检验及稳健的LM检验<sup>[31]</sup>,来检验区域经济增长是否存在空间相关性。通过估计4种不同效应的传统面板结果<sup>①</sup>发现,控制时间固定效应的 $\ln K$ 和 $\ln L$ 系数和最接近1,符合希克斯中性技术条件下规模报酬不变假说,考虑福建经济增长受宏观政策的影响,认为控制时间效应效果更好。从控制时间固定效应的LM检验看,LM\_lag检验统计量为181.722,稳健Lm\_lag为117.554,Lm\_error检验为69.325,稳健Lm\_error为

表1 主要年份 $\ln GDP$ 和 $\ln K$ 、 $\ln L$ 的Moran's  $I$ 指数

Table 1 The Moran's  $I$  of  $\ln GDP$ ,  $\ln K$  and  $\ln L$  in major years

年份	$W_1$			$W_2$		
	$\ln GDP$	$\ln K$	$\ln L$	$\ln GDP$	$\ln K$	$\ln L$
2001	0.512***	0.078	0.266***	0.200***	-0.002	0.122***
2004	0.504***	0.254***	0.408***	0.196***	0.071***	0.171***
2008	0.498***	0.29***	0.426***	0.197***	0.09***	0.173***
2010	0.500***	0.303***	0.418***	0.196***	0.095***	0.172***
2012	0.502***	0.333***	0.467***	0.198***	0.118***	0.178***
2014	0.499***	0.312***	0.525***	0.199***	0.116***	0.201***

注:\*\*\*表示在1%显著性水平下通过检验;用Stata13.0计算得到。

① 限于篇幅,本文实证没有列出混合、空间、时间、双向固定效应的详细检验和估计结果。

5.157。这说明空间误差和空间滞后模型均得到了支持,有必要考虑一个更加广义的空间杜宾模型<sup>[39]</sup>。针对SAR、SEM、SDM模型的取舍,可以进一步结合wald检验完成。从表3、4的结果来看,SAR和SDM、SEM和SDM的Wald检验均在1%水平下拒绝原假设,说明SDM模型优于SAR、SEM模型。

**表2 高铁对地区经济增长直接影响的估计结果**

Table 2 Estimates of the direct impact of high-speed rail on regional economic growth

	固定效应模型	随机效应模型
ln K	0.37870***	0.38435***
ln L	0.05756**	0.17102***
dum_ln L	-0.02695	-0.04809**
dum_ln K	0.04271***	0.05601***
常数项	7.70249***	6.49675***
样本数总计	812	812
组内 R <sup>2</sup>	0.91520	0.91187
F/Wald(P值)	2.02e+03(0.0000)	6882.77(0.0000)

注:\*\*、\*\*\*分别代表通过5%、1%显著水平检验;随机效应模型re报告的是wald统计量。dum\_ln K代表dum×lnK,dum\_ln L代表dum×lnL。

**表3 单机制空间杜宾模型(时间个体)估计结果**

Table 3 Estimation results of single-mechanism space Dubin model

	模型1:W <sub>1</sub>	模型2:W <sub>2</sub>
ln L	0.599***	0.511***
ln K	0.375***	0.385***
W*ln L	-0.005	0.422***
W*ln K	-0.386***	-0.575***
W*dep.var	0.369***	0.684***
R <sup>2</sup>	0.904	0.9084
sigma <sup>2</sup>	0.096	0.0902
log L	-5164.077	-186.4882
样本数总计	812	812
Wald检验(P值)	SDM和SAR: 11200(0.001)	SDM和SAR:11.0738 (0.001)
	SDM和SEM: 56.768(0.000) <sup>①</sup>	SDM和SEM:8.787 (0.012)

注:\*\*\*表示在1%显著性水平下通过检验。

为了比较,采用单机制空间面板模型进行估计(表2)。可以发现:

(1) 从考虑时间效应的结果看,模型1、2中资本和劳动的贡献分别为0.974(0.599+0.375 =

**表4 两机制空间杜宾模型估计结果**

Table 4 Estimation results of two-mechanism space Dubin model

	模型3:W <sub>1</sub>	模型4:W <sub>2</sub>
常数项	-0.019	-1.597**
ln L	0.603***	0.565***
ln K	0.561***	0.38***
W*ln L	-0.103**	-0.161**
W*ln K	-0.273***	-0.314***
rho1	0.339***	0.625***
rho2	0.345***	0.751***
R <sup>2</sup>	0.8835	0.8988
sigma <sup>2</sup>	0.1146	0.0996
log L	-285.445	-225.222
总计	812	812
rho1 - rho2 (t值)	-0.0063(-0.7998)	-0.1252(-2.5690)

注:\*\*、\*\*\*分别表示在5%和1%显著性水平下通过检验;rho1、rho2为两机制杜宾模型的两个空间相关系数。

0.974)、0.896(0.511+0.385 = 0.896),略低于1,属于规模报酬递减,基本符合现实且统计学检验结果也不错。结合本文选取的是县级市数据,地区个体差异并不足以体现在影响经济增长的差异中;从14 a时间跨度看,横跨“十五”至“十二五”3个重要时期,经济政策和产业结构政策的变化都会影响福建产业结构变化。因此,本文模型估计将重点考虑时间个体固定效应。

(2) 比较不同空间权重条件下的空间相关系数符号。从空间相关系数来看,2种模型估计结果的空间相关系数(W×dep.var)均在1%水平下显著且为正(分别为0.369、0.684)。这意味着正向溢出效应,即说明一个县市的经济增长会促进邻近地区的经济增长,地理位置相邻或通达时间越短,资金和人才等生产要素的流动更加便利,有助于地区间经济增长产生空间溢出效应。

(3) 比较不同空间权重下的空间相关系数大小。从模型1、2的结果来看,基于通达时间W<sub>2</sub>的空间相关系数大于基于0~1空间权重W<sub>1</sub>下的系数(0.684>0.369),事实上,从其他3种效应的结果来看,也是一样的结论。这说明各县市经济增长的溢出效应不再是简单局限于空间位置是否相邻。随着高铁时代的来临,位置不相邻县市的同城效应逐步得到显现,资本和劳动力的跨地域流动将

① 检验是基于时间效应下的SDM模型,下同。

更加频繁和密切,考虑经济增长的溢出效应时,通达时间距离权重比空间邻接权重更加能体现经济增长的溢出效应。

(4) 从两个解释变量估计系数看,2个结果中 $\ln L$ 、 $\ln K$ 的系数均为正,且都通过1%显著性水平检验,和非空间面板回归结果符号一致。从系数的大小来看,2种模型中的 $\ln L$ 系数均比非空间面板回归系数要小,说明不考虑空间效应的回归高估了 $\ln L$ 的系数;同理,不考虑空间效应的回归低估了 $\ln K$ 的系数,这进一步论证了考虑空间效应的必要性。同时, $W \times \ln K$ 的系数均为负且通过1%显著性水平检验,反映邻近地区资本投入的增加未对经济增长产生促进作用。从 $W \times \ln L$ 估计系数来看,模型1估计结果的系数为负但是不显著,模型2估计结果(3)系数亦为正但是通过1%显著性水平检验,说明劳动力的流动对邻近地区的经济增长在短期内还没有发挥出正向推动作用,但是在通达时间短的地区之间产生正的经济增长溢出效应。

3) 两机制空间面板模型的估计。为了衡量福建开通高铁前后,各区域经济增长对邻近地区的溢出效应是否出现结构性变化,通过引入两机制的空间面板杜宾模型,从估计结果表4中可以发现:

(1) 从估计参数的符号来看,模型3、4与单机制空间面板模型一致,说明结果比较稳定。比较模型3和4,基于通达时间距离空间权重的模型4中 $\ln K$ 和 $\ln L$ 的系数分别为0.38、0.565,且均在1%水平下显著,两者之和接近1,属于规模报酬递减,符合福建经济增长的现实;同时,模型4的各个变量的显著性、 $R^2$ 、 $\sigma^2$ 、 $\log L$ 均要优于模型3。因此后续分析以模型4为主。

(2) 从模型4中看出,第一机制和第二机制空间相关系数分别为0.625、0.751,且均通过1%显著性水平检验,从数值上看降低了0.125 2,且这种差异在1%统计水平下显著( $t$ 值为-2.569 0),意味着高铁开通后地区之间经济增长的溢出效应显著小于开通前各地区之间的经济增长溢出效应。在高铁开通前,福建铁路交通的发展相对较落后,东南沿海地区县市和西北内陆地区的交通基础设施差异十分迥异,造成了经济发达地区和经济落后地区集聚效应很明显;在高铁开通后,从福建北部到南部(如武夷山到厦门)从以前的12 h缩短到3 h,便利的交通拉近城市之间的距离,资本、劳动、商品、劳动力的流动更加频繁且成本更低,地区交通

基础设施上的差异逐步缩小,从而使得地区经济增长的溢出效应有变小趋势,这其实也意味着地区经济增长向均衡方向发展,经济出现趋同现象,从长远来看有利于实现地区经济的协调发展。

(3) 从解释变量的估计系数来看,模型4中 $\ln L$ 和 $\ln K$ 的系数和符号与前面是一致的,而且模型1~4都一致地显示 $\ln L$ 的系数要大于 $\ln K$ 的系数,说明劳动力对福建各县市经济增长的贡献大于资本的贡献,这与李广培等<sup>[40]</sup>的结果相似。但是,资本和劳动力的增长对邻近地区经济增长的溢出效应表现负向作用。常数项的差异为1.578,通过5%显著性水平检验,说明在不考虑资本、劳动力和其他因素的情形下,地区经济增长差异也是显著存在的。

## 4 结论与启示

本文采用2001~2014年福建省58个县级市的微观面板数据,使用较新的两机制空间面板杜宾模型来考察高铁开通前后地区之间经济增长的溢出效应差异,得到如下结论:

1) 2001~2014年间,福建县域经济增长具有显著的正向空间相关性,一个县市的经济增长并不是在空间上随机分布,而是与周边地区或通达时间相近地区之间紧密关联,表现显著的集聚效应。

2) 对比高铁开通前后传统面板模型的结果,高铁对地区经济增长的直接影响非常显著,主要表现在劳动和资本对经济增长的贡献发生了显著的变化,即劳动的产出弹性有变小的趋势,资本的产出弹性变大。说明高铁的开通给劳动力、资本的流动带来便利,资本对经济增长贡献将越来越大。

3) 通过对比2种不同空间权重下的单机制空间计量结果发现,控制时间效应的空间杜宾模型(SDM)估计结果是最好的,2种空间权重情形下县域经济增长均表现出正向的溢出效应,其中基于通达时间距离权重的经济增长溢出效应大于空间邻接权重下的溢出效应,这正体现随着高铁的开通,区域之经济增长溢出效应将更加显著。

4) 资本和劳动力两种生产要素对经济增长影响满足规模报酬递减规律,且劳动力的贡献大于资本;且两种生产要素暂未对邻近地区经济增长产生正向溢出效应。同时,两机制的空间杜宾面板模型结果不仅支持了单机制空间面板模型的相关结论,同时还得到了其他更加细致的结果:高

铁开通前后,区域经济增长溢出效应差异是显著存在的,且在数值上变小,地区经济增长差异将逐步缩小。

通过上述探讨,我们提出以下对策建议:

1) 高铁的开通使福建县域经济增长的空间依赖性 & 区域经济增长集聚趋势逐步增加,因此政府在制定促进区域经济增长政策时,必须考虑地区经济增长的空间溢出效应,认真重视邻近地区资本要素投入和劳动力方面政策的协调性,提高一个地区经济增长对邻近地区经济增长的促进作用。

2) 搭乘高铁之东风,努力降低劳动力和资本生产要素跨区域流动的门槛,清除阻碍生产要素流动的不利因素,提高资本投资效率,优化劳动力和资本生产要素的空间配置效率,提高资本投入对经济增长的贡献力,以早日发挥资本和劳动力的流动对邻近地区经济增长的正向溢出效应。

3) 以高铁为依托,制定差异化的区域经济增长政策。结合福建东南沿海和西北内陆经济发展水平的差异,发挥市场手段,减少政府干预,制定不同的经济发展战略。如东南部地区应该以平潭、厦门、福州自贸区3片为中心,借助高铁对地区经济的推动作用,建设城市群带动周边城市的发展战略;西北部地区则就政府调控和市场手段相结合的手段,充分发挥本地区的优势产业,利用高铁到来的优势,推动周边地区产业的发展,从而推动经济联动发展,这样便有利缩小地区经济增长差距,有利于经济协调发展。

## 参考文献(References):

- [1] 张楠楠,徐逸伦.高速铁路对沿线区域发展的影响研究[J].地域研究与开发,2005,24(3):32-36.[Zhang Nannan, Xu Yilun. Research on the impacts of high speed rail on regional development. Areal Research and Development,2005,24(3):32-36.]
- [2] Kim Kwang Sik. High-speed rail developments and spatial restructuring:A case study of the capital region in South Korea[J]. November, Paris, France. 1. Cities, 2000, 17(4): 251-262.
- [3] Blum Ulrich, Haynes Kingsley e, Karlsson Charlie. Introduction to the special issue the regional and urban effects of high-speed trains[J]. The annals of regional science, 1997, 31(1): 1-20.
- [4] Sun Feiyang, Mansury Yuri S. Economic impact of high-speed rail on household income in China[J]. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2016(2581): 71-78.
- [5] Ahlfeldt Gabriel M, Feddersen Arne. From periphery to core: Economic adjustments to high speed rail[J]. Documents de treball IEB, 2010(38): 1.
- [6] Vlckerman Roger. High-speed rail and regional development: The case of intermediate stations[J]. Journal of Transport Geography, 2015(42):157-165.
- [7] Nakagawa Dai, Hatoko Masatoshi. Reevaluation of Japanese high-speed rail construction: Recent situation of the north corridor Shinkansen and its way to completion[J]. Transport Policy, 2007, 14(2): 150-164.
- [8] 王珪,年猛.高速铁路带动了区域经济发展吗?[J].上海经济研究,2014(2):82-91.[Wang Yao, Nian Meng. Did high-speed trains promote the development of regional economy?. Shanghai Economic Review,2014(2):82-91.]
- [9] 方大春,孙明月.高速铁路对长三角城市群经济发展影响评估——基于DID模型的实证研究[J].华东经济管理,2016(2):42-47.[Fang Dachun, Sun Mingyue. An evaluation on the impact of high-speed rail on economic development of city clusters in the Yangtze River Delta—An empirical study based on difference in difference model. East China Economic Management, 2016(2): 42-47.]
- [10] Ortega Emilio, L Pez Elena, Monz N Andr S. Territorial cohesion impacts of high-speed rail at different planning levels[J]. Journal of Transport Geography, 2012, 24:130-141.
- [11] 汪建丰,李志刚.沪杭高铁对沿线区域经济发展影响的实证分析[J].经济问题探索,2014(9):74-77.[Wang Jianfeng, Li Zhigang. Empirical analysis on the influence of Shanghai-Hangzhou high speed rail on regional economic development. Inquiry into Economic Issues,2014(9):74-77.]
- [12] 丁秋贤,朱丽霞,张辉,等.高速铁路对沿线城市可达性及经济联系的影响——以汉宜高速铁路为例[J].华中师范大学学报(自然科学版),2015(6):952-957.[Ding Qiuxian, Zhu Lixia, Zhang Hui et al. Impact of high-speed railway on accessibility and economic linkage of cities along the railway—A case study of hanyi High-speed railway. Journal of Central China Normal University, 2015(6): 952-957.]
- [13] 钟业喜,黄洁,文玉钊.高铁对中国城市可达性格局的影响分析[J].地理科学,2015,35(4):387-395.[Zhong Yexi, Huang Jie, Wen Yuzhao. Impact of high-speed railway on spatial pattern of Chinese cities' accessibility. Scientia Geographica Sinica, 2015, 35(4): 387-395.]
- [14] 王丽,曹有挥,仇方道.高铁开通前后站区产业空间格局变动及驱动机制——以沪宁城际南京站为例[J].地理科学,2017,37(1):19-27.[Wang Li, Cao Youhui, Qiu Fangdao. Spatial change and driving mechanism of industrial in regions of HSR station before and after the opening: A case study of Nanjing HSR station. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(1): 27.]
- [15] 于涛,陈昭,朱鹏宇.高铁驱动中国城市郊区化的特征与机制研究——以京沪高铁为例[J].地理科学,2012,32(9):1041-1046.[Yu Tao, Chen Zhao, Zhu Pengyu. Characteristics and mechanism of High speed rail-driven suburbanization in China: A case study of Beijing-Shanghai High speed rail. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(9):1041-1046.]

- [16] 沈惊宏, 陆玉麒, 兰小机. 基于分形理论的公路交通网络与区域经济发展关系的研究[J]. 地理科学, 2012, 32(6):658-665. [Sheng Jinghong, Lu Yuqi, Lan Xiaojie. Relationship between the road network and regional economic development based on fractal theory. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(6): 658-665.]
- [17] 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(3): 60-77+206. [Zhang Xueliang. Has transport infrastructure promoted regional economic growth? With an analysis of the spatial spillover effects of transport infrastructure. *Chinese Social Sciences*, 2012(3): 60-77+206.]
- [18] 胡鞍钢, 刘生龙. 交通运输、经济增长及溢出效应——基于中国省际数据空间经济计量的结果[J]. 中国工业经济, 2009(5): 5-14. [Hu An'gang, Liu Shenglong. Transportation, economic growth and spillover: Conclusion based on spatial econometrics. *China Industrial Economics*, 2009(5): 5-14.]
- [19] 潘文卿. 中国的区域关联与经济增长的空间溢出效应[J]. 经济研究, 2012 (1): 54-65. [Pan Wenqing. Regional linkage and the spatial spillover effects on regional economic growth in China. *Economic Research*, 2012(1): 54-65.]
- [20] 张志, 周浩. 交通基础设施的溢出效应及其产业差异——基于空间计量的比较分析[J]. 财经研究, 2012,(3): 124-134. [Zhang Zhi, Zhou Hao. The spillover effects of transportation infrastructure and industrial differences: Comparative analysis based on spatial econometrics. *The Study of Finance and Economics*, 2012(3): 124-134.]
- [21] 李忠民, 刘育红, 张强. “新丝绸之路”交通基础设施、空间溢出与经济增长——基于多维要素空间面板数据模型[J]. 财经问题研究, 2011(4): 116-121. [Li Zhongmin, Liu Yuhong, Zhang Qiang. “New Silk Road” transportation infrastructure, spatial spillovers and economic growth—Based on multidimensional feature spatial panel model. *Research on Financial and Economic Issues*, 2011(4): 116-121.]
- [22] 柳思维, 徐志耀, 唐红涛. 公路基础设施对中部地区城镇化贡献的空间计量分析[J]. 经济地理, 2011, 31(2): 237-241. [Liu Saiwei, Xu Zhiyao, Tang Hongtao. A spatial econometric analysis on the contribution of road infrastructure to central regional urbanization. *Economic Geography*, 2011, 31(2): 237-241+25.]
- [23] 胡艳, 朱文霞. 交通基础设施的空间溢出效应——基于东中西部的区域比较[J]. 经济问题探索, 2015(1): 82-88. [Hu Yan, Zhu Wenxia. Spatial spillover effects of transportation infrastructure: A regional comparison based on the eastern, central and western regions in China. *Inquiry Into Economic Issues*, 2015(1): 82-88.]
- [24] 王雨飞, 倪鹏飞. 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, 2016(2): 21-36. [Wang Yufei, Ni Pengfei. Economic Growth Spillover and Spatial Optimization of High-speed Railway. *China Industrial Economics*, 2016(2): 21-36.]
- [25] 丁黄艳. 长江经济带基础设施发展与经济增长的空间特征——基于空间计量与面板门槛模型的实证研究[J]. 统计与信息论坛, 2016(1): 24-32. [Ding Huangyan. Spatial patterns between infrastructure development and economic growth in Yangtze River economic belt: Based on empirical analysis of spatial econometrics and panel threshold model. *Statistics & Information Tribune*, 2016(1): 24-32.]
- [26] 李红, 张婷. 边境省区交通基础设施空间效应分析: 门槛、溢出与邻边[J]. 经济问题探索, 2016(2): 97-105. [Li Hong, Zhang Ting. Analysis on spatial effect of traffic infrastructure in frontier provinces: Threshold, spillover and adjacent. *Inquiry Into Economic Issues*, 2016(2): 97-105.]
- [27] Solow Robert M. A contribution to the theory of economic growth[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1956, 70(1): 65-94.
- [28] 赵丽霞. 技术进步与福建经济增长马克思主义与现实[J]. 2006 (4): 172-174. [Zhao Lixia. Technological progress and Fujian's economic growth. *Marxism & Reality*, 2006(4): 172-174.]
- [29] Rodr uezpose Andr S, Fratesi Ugo. Between development and social policies: The impact of european structural funds in objective 1 Regions[J]. *Regional Studies*, 2007, 38(1): 97-113.
- [30] Arbia Giuseppe, Paelinck Jean H P. Spatial econometric modeling of regional convergence in continuous time[J]. *International Regional Science Review*, 2003, 26(3): 342-362.
- [31] Anselin Luc. Spatial econometrics: Methods and models[J]. *Studies in Operational Regional Science*, 1988, 85(411): 310-330.
- [32] Allers Maarten A, Elhorst J Paul. Tax mimicking and yardstick competition among local governments in the Netherlands[J]. *International Tax & Public Finance*, 2005, 12(12): 493-513.
- [33] Elhorst J Paul, Fret Sandy. Evidence of political yardstick competition in france using a two-regime spatial durbin model with fixed effects[J]. *Journal of Regional Science*, 2009, 49(5): 931-951.
- [34] Tobler W R. A Computer movie simulating urban growth in the detroit region[J]. *Economic Geography*, 1970, 46(2): 234-240.
- [35] 张军, 章元. 对中国资本存量K的再估计[J]. 经济研究, 2003 (7): 35-43+90. [Zhang Jun, Zhang Yuan. Recalculating the capital of China. *Economic Research*, 2003(7): 35-43+90.]
- [36] Young Alwyn. Gold into base metals: Productivity growth in the People's Republic of China during the reform period[J]. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(6): 1220-1261.
- [37] 吴玉鸣. 旅游经济增长及其溢出效应的空间面板计量经济分析[J]. 旅游学刊, 2014 (2): 16-24. [Wu Yuming. Spatial panel econometric analysis of tourism economic growth and its spillover Effects. *Tourism Tribune*, 2014(2): 16-24.]
- [38] 福建省统计局. 福建省统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003-2016. [Statistics Bureau of Fujian Province. *statistical yearbook of Fujian Province*. Beijing: China Statistics Press, 2003-2016.]
- [39] 丁志国, 赵宣凯, 苏治. 中国经济增长的核心动力——基于资源配置效率的产业升级方向与路径选择[J]. 中国工业经济, 2012(9): 18-30. [Ding Zhiguo, Zhao Xuankai, Su Zhi. What is

the core driving force of china's economic growth—Industrial upgrading directions and path choice based on resources efficiency. *China Industrial Economics*, 2012(9): 18-30.]

[40] 李广培,董佳玮,陈细红.教育投入对福建经济增长贡献率的

实证分析[J]. *工业技术经济*, 2010(3): 58-61. [Li Guangpei, Dong Jiawei, Chen Xihong. An empirical analysis of the contribution rate of educational investment to fujian's economic growth. *Industrial Technology & Economy*, 2010(3): 58-61.]

## Spillovers Effect of the High-Speed Railway on Counties' Economic Growth: Taking Fujian Province as An Example

Li Xinguang<sup>1,2</sup>, Huang Anmin<sup>3</sup>

(1. *School of Economics and Management, Hubei Normal University, Huangshi 435002, Hubei, China*; 2. *School of Business, Wuyi University, Wuyishan 354300, Fujian, China*; 3. *Academy of Urban Construction and Economy Development, Huaqiao University, Quanzhou 362021, Fujian, China*)

**Abstract:** Based on theoretical and empirical perspectives, this article demonstrates the impact of high-speed rail construction on the economy growth spillovers of Fujian County. At first, it theoretically proves that high-speed rail construction will bring the direct and indirect effects of economic growth. Then, we collect 2001-2014 microscopic panel data of 58 county-level cities in Fujian Province. Firstly, using two mechanisms of spatial panel Durbin Model, taking into account two kinds of spatial weights matrix, the space adjacent weight matrix and area reaching time-distance weight matrix, to test the high-speed railway spillover effect on regional economic growth. It shows that: First, the economic growth of Fujian County has significant positive spatial correlation between 2001 and 2014. The economic growth of a county is not spatially random distributed. There is significant spatial dependence and the combined effect of Fujian County economy. That is to say, economic growth of one area will generate positive spillover effects on that of adjacent area. Economic growth spillovers which result from shorten time accessibility between different cities because of high-speed rail than that of spatial correlation results from simple adjacent areas. Second, compared with the results of the traditional panel model, the direct impact of the high-speed rail on the regional economic growth is also very significant before and after the opening of the high-speed rail, which is resulted from the significant change in the contribution of labor and capital to economic growth. That is to say, the output elasticity of labor has become smaller, the output elasticity of capital becomes larger. It indicates that the opening of high-speed rail brings convenience to flow of the labor and the capital, and contribution of capital on economic growth will be more and more important. Third, the output elasticity of capital and labor is positive, and the former is smaller than the latter. It means that economic growth in Fujian is mainly driven by labor-based, and contribution of the capital is not yet fully realized. Forth, the spillover effect of the economic growth spillover effect based on the accessibility distance is larger than that under the simple spatial adjacency weight. Regional economic growth spillover effects are significant different before and after opening of high-speed rail, and the spillover effect after the opening of high-speed rail is smaller than that of before. This is conducive to balance the regional economic development. Finally, the article summarizes the relevant conclusions and inspiration, and puts forward policy recommendations.

**Key words:** high-speed railway; economic growth; spatial spillover; two mechanisms of spatial panel Durbin Model