

铁路、公路交通基础设施对经济增长的空间溢出效应 ——以长三角为例^{*1}

黄苏萍¹ 朱咏²

(1. 上海大学社会学院, 上海 200444;

2. 上海市人民政府发展研究中心, 上海 200003)

【摘要】：交通基础设施不仅为工业化、城镇化加快发展提供强大的运力支撑，也能推动中心城市与卫星城镇形成合理布局，增强中心城市对周边城市的辐射带动作用，强化相邻城市“同城效应”。文章通过长三角城市群 26 个城市 2005-2016 年的面板数据来验证铁路、公路交通基础设施对区域经济增长的影响，并以 2009 年为时间断点，检验样本期内是否有结构性变化。实证结果显示：铁路人流密度、公路人流密度、公路物流密度对经济增长有着显著的正向促进作用，2009 年后其贡献度有所提升，而铁路物流密度对经济增长却呈负向作用；相邻城市铁路、公路交通基础设施对本地经济增长呈空间正溢出效应；此外，物质资本投入、人力资本投入、城市化水平、产业集聚对于区域经济增长均具有程度不一的相关影响。

【关键词】：铁路、公路交通基础设施；空间溢出效应；长三角

【中图分类号】：F061.2；F50 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1007-5097（2017）11-0020-08

一、引言及文献综述

中国交通基础设施的快速网络化铺设取得了令世界瞩目的成就，且不说交通方面的技术创新，从运营里程来看，截至 2016 年末我国高速公路里程突破 13 万公里，铁路营业里程已达 12.4 万公里，其中高速铁路达 2.2 万公里，已突破 2008 年的规划，2016 年出台的《中长期铁路网规划》将原先的“四纵四横”更是扩大到“八纵八横”，网络化、一体化的交通基础设施格局将势不可挡。作为经济发展重要支撑的交通基础设施与经济增长有着怎样的关系，日益引起了研究者的兴趣和关注。其实早在 20 世纪 40 年代开始就已有学者对交通基础设施与经济增长的关系进行过研究，罗森斯坦·罗丹（Paul Rosenstein-Rodan）认为，加强交通基础设施投资，就能走出“贫困恶性循环”，为实现经济起飞创造必要条件^[1]。这个阶段的研究基本是在理论层面上探讨两者的关系。自从 20 世纪 80 年代中后期至今，随着实证研究的增加，因研究结论的差异引起的争论也一直不断，争议焦点在两方面：一方面是交通基础设施对经济增长究竟是否有积极影响的争议，既有支持交通基础设施促进了经济增长的观点^[2]，也有不认可这个观点^[3-4]；另一方面是交通基础设施空间溢出效应的存在与否以及正负空间溢出效应观点的争议。少数

¹ 收稿日期：2017-05-06

基金项目：国家社会科学基金一般项目资助（15BRK015）

作者简介：黄苏萍（1972-），女，江苏淮安人，副教授，管理科学与工程博士，公共管理博士后，研究方向：人口经济，社会政策；朱咏（1968-），男，安徽阜阳人，教授，经济学博士，研究方向：区域经济学。

学者质疑交通基础设施对经济增长的空间溢出效应^[5]，但大多数学者支持交通基础设施对经济增长的确存在空间溢出效应的观点^[6-7]，考虑到交通基础设施的网络属性，使各个区域连接在一起降低了运输成本和交易费用，促进了相邻区域的经济往来，尤其通过扩散效应使经济增长较快地区带动较慢地区的经济发展，肯定了交通基础设施在缩减地区差距、区域均衡发展的积极作用，呈现正的空间溢出效应^[8-12]。然而，对此观点有学者表示质疑，认为交通基础设施对经济发达的地区有积极作用，对不发达地区却呈现虹吸效应，加剧了地区差距，呈现负的空间溢出效应^[13]。

对应国外的研究争议，中国的交通基础设施与经济增长的研究进展如何呢？较多的学者在交通基础设施对经济增长有积极影响的观点上比较一致，但在溢出效应方面存在争议。实证分析较多基于全国年度时间序列数据，得出相邻省份的交通基础设施改善对本地的经济增长空间溢出效应呈现显著的正向影响^[14-17]，不过分析不仅限于交通基础设施对经济增长有空间正溢出效应，对制造业生产率、企业出口增长率、劳动力流动率提高方面也有正向作用^[18-20]。也有学者在具体的实证分析中发现交通基础设施对经济增长的空间负溢出的证据，如张学良（2012）在人口密度权重矩阵框架下发现交通基础设施的空间负溢出^[21]，刘勇（2010）在分析 1978-2008 年公路水运交通固定资产存量对区域经济增长的溢出效应时，发现在 2001 年之后，影响由正向变为负向^[22]。负溢出效应大多归因于区域差距、交通网络密度不高等因素。相对于全国其他区域，作为区域差距较小、交通网络较紧密发达的长三角，其交通基础设施与经济增长究竟有着怎样的关系？本文从区域层面的角度、从具体的铁路和公路交通基础设施层面进行研究，结构如下：第一部分引言及文献综述；第二部分介绍模型设定及变量中空间权重矩阵、解释变量、可控变量的说明；第三部分是实证结果及分析；第四部分是结论及政策建议，为长三角“健全互联互通的基础设施网络”与经济快速发展提供参考依据。

二、模型设定与变量说明

（一）模型设定

交通基础设施与区域经济增长的关系被较多的研究者认为在地理空间上是存在显著的相关性与溢出效应。按照 Boarnet 的思路，随着交通等基础设施资本的增加，将诱使劳动力、资本等各种生产要素在区域之间快速流动，但因区域差距的存在导致地区间产生不同的推力和拉力，短期来看使部分不发达地区会因交通基础设施的增加使其经济发展受到影响，产生负溢出效应，但从长期来看随着各地区交通基础设施的网络化建设加快了地区间的经济联系，通过扩散效应，经济发达区域会带动周边发展较慢的区域^[23]。借鉴 Boarnet 的思路，结合张学良（2012）以及魏下海（2010）^[24]等人研究思想，设定回归方程为：

$$y_i = \alpha + \beta_0 + \beta_1 Z_i + \beta_2 X_i + \sum_j W_{ij} X_j + \varepsilon \quad (1)$$

其中， y_i 为各年度各个地区消除物价要素后的人均 GDP； X_i 为本地区的基础设施发展水平； X_j 为相邻其他地区的基础设施发展水平； Z_i 为影响本地区的一系列控制变量。

许多研究实践证明经济发展往往具有一定程度的滞后效应^[25]，为了检验这种滞后影响，在方程（1）的基础之上代入 $\rho W \log(Y_i t)$ 作为分析地区人均 GDP 的空间滞后效应， ρ 为空间滞后项回归系数。代入 OTR 变量表达相邻其他地区基础设施发展对

区域经济增长的空间溢出效应，
$$OTR = \sum_{j=1}^N W_{ij} X_j$$
 综合反映其他地区铁路公路的人流、物流交通基础设施发展水平对本地经济增长的作用，考虑到交通基础设施不仅影响本地也影响相邻地区的经济增长，具有空间溢出效应，故在公式中代入空间权重矩阵 W_{ij} 。除此以外，代入 Z_i 中的一系列控制变量，并将各变量值取自然对数，公式如下：

$$\begin{aligned}\ln y_{it} = & a + \beta X_{it} + \rho W \ln(Y_{it}) + \beta_1 \ln(\text{railt}_{it}) + \\ & \beta_2 \ln(\text{roadt}_{it}) + \beta_3 \ln(\text{raill}_{it}) + \beta_4 \ln(\text{roadl}_{it}) + \\ & \beta_5 \ln(\text{fdi}_{it}) + \beta_6 \ln(\text{pci}_{it}) + \beta_7 \ln(\text{hci}_{it}) + \\ & \beta_8 \ln(\text{lab}_{it}) + \beta_9 \ln(\text{ub}_{it}) + \beta_{10} \ln(\text{pol}_{it}) + \\ & \beta_{11} \ln(\text{le}_{it}) + \beta_{12} \ln(\text{pe}_{it}) + \beta_{13} \ln(\text{OTR}) + \varepsilon_{it} \quad (2)\end{aligned}$$

(二) 空间权重矩阵

空间权重矩阵 W_{ij} 的构建有多种规则，目前并没有统一的标准，学者们往往根据研究目的及研究问题构建相对应的空间权重矩阵单元，为使分析结果更为稳健，参照 Bavaud 的空间权重矩阵构建方法^[26]，本文采用反映地理空间的实际地理里程空间权重矩阵、反映交通运输空间的铁路运营里程空间权重矩阵以及反映经济空间的经济空间权重矩阵。

实际地理里程空间权重矩阵，设 T_{ij} 为连接相邻区域 i 和 j 之间的实际距离，在实际物理空间距离的影响下，空间两地相邻远近在一定程度上决定了城市间经济联系的紧密度以及由此而影响的经济产出。

$$W_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_j T_{ij}} \quad (3)$$

除此以外，利用铁路运营里程空间权重矩阵来打破物理距离的原有空间格局，以此反映改善后的交通基础设施对经济增长的空间正溢出效应。这种权重矩阵的合理性在于：中国的客货运输中铁路占有很大的比重，随着高铁的快速铺设，相邻地区中心城市的铁路时空距离缩短，给人流、物流、资金流搭建了快速的基础设施平台；同时，铁路网络基础设施的快速铺设将加快区域一体化，带动相邻地区经济的发展。因此，铁路运营里程空间权重矩阵可以用来分析交通基础设施对经济增长的空间正溢出效应。

经济空间权重矩阵，以在第 i 个区域每万人创造的国内生产总值表示的人均实际 GDP 差距的倒数作为权重来衡量各省之间的相邻程度。这个权重可以避免仅用地理空间权重矩阵时所遇到的问题，提高估计结果的拟合度^[27]。地理位置相邻程度越高地区经济发展水平接近，吸引要素流动方面竞争也就越激烈，这一般被用来分析交通基础设施对经济增长的空间负溢出效应^[28-29]。

$$W_{ij} = \frac{1/|X_i - X_j|}{\sum_i 1/|X_i - X_j|} \quad (4)$$

(三) 变量说明

公式 (2) 中主要被解释变量为交通基础设施，目前一般较多研究倾向于用实物形态表示的交通基础设施，其代理变量主要为交通基础设施投资、交通里程、交通密度等。本文采用铁路人流密度 railt 和公路人流密度 roadt 、铁路物流密度 raill 和公路物流密度 roadl 作为衡量交通基础设施发展水平的代理变量（以下简称铁路人流、公路人流、铁路物流、公路物流）。具体计算方法是分别用各城市铁路、公路的人流、物流除以运营里程。运用人流密度、物流密度的合理性在于其密度高低与城市的交通基础设施的建设水平、经济发展水平具有高度的相关性^[30]。

控制变量采用反映资本流动、人力资本流动及产业集聚带来的空间溢出指标，如外资投入、固定资本投入、劳动力投入、人力资本投入、区域政策、产业集聚。其中：①实际利用外资（fdi）。这不仅对引资国的资本存量具有资本积累效应，而且通过新技术引入对引资国具有更深层次的技术溢出效应^[31]。采用各年外商直接投资实际利用额与 GDP 之比来表示，各年外商直接投资数据以各年美元兑人民币年平均汇率折算成以人民币标价，然后使用 GDP 平减指数消除价格因素影响（1978=100）。②实物资本投入（pci）。采取固定资本投入与国内生产总值 GDP 的比值来表示。③人力资本投入（hci）。采用理论界普遍认可的平均受教育年限来衡量各地区的人力资本水平。有关平均受教育年限指标的具体计算方法参照胡鞍钢、李春波（2001）的计算方法计算得到，具体以设定不同教育程度与不同教育年限乘积加总与总人口数之比^[32]。④劳动力投入（lab）。反映了国家或者地区在一定时期内投入到经济生产中的劳动力人数。根据目前大量研究文献表明，劳动力的投入量与地区 GDP 增长量之间存在着明显的关系。⑤区域政策（pol）。新经济增长理论认为国家或区域的经济增长往往是受这个国家或区域实施的经济政策影响^[33]。Kanbur 和 Zhang^[34]认为中国经济政策因素影响了地区经济增长。其中基础设施政策对经济增长影响显著，以我国铁路提速来看，周浩和郑筱婷（2012）^[35]把铁路提速看做是自然实验，通过构造面板数据模型，考察交通基础设施改善对经济的影响，最终认为铁路提速的经济促进作用明显，对人均国内生产总值的增长贡献更大，特别是后期，促进作用更加明显。为探究区域政策前后变化以判断政策效果，本文设立与区域政策有关的虚拟变量，时间虚拟变量 pol 以交通政策、长三角 26 个城市高铁从 2009 年开始大规模开通为界限，以 2009 年之前的年份为参照设为 0，2009 年之后的设为 1。⑥城市化（ub）。城市化水平能作为综合反映基础设施发展状况的指标，能有效地促进人口和产业在空间上的高度聚集，实现收益递增效应和经济增长^[36]。⑦产业集聚。采用地方化经济 LE（Localization Ecomioies）与波特外部性 PE（PorterExternalities）。地方化经济反映同类产业在一地区的集聚程度，值越大产业专门化程度越高，也越有利于同类产业企业间的知识传播和扩散^[37]；波特外部性反映一地区的产业多样化集聚程度，值越小说明竞争性越大^[38]。具体公式如（5）、（6）。其中， g_i 为 i 城市总工业增加值； N_i 为 i 城市企业数目； Y_i 为 i 城市国内生产总值。

$$LE = \frac{g_i / Y_j}{\sum_i g_i / \sum_i Y_i} \quad (5)$$

$$PE = \frac{N_i / g_i}{\sum_i N_i / \sum_i g_i} \quad (6)$$

在本研究中，采用长三角 26 个城市（2016 年出台的《长江三角洲城市群发展规划》中指定的上海、江苏 9 市、浙江 8 市、安徽 8 市）2005–2016 年的面板数据进行分析，数据来源于历年《中国城市统计年鉴》、《交通统计年鉴》以及长三角 26 个城市的统计年鉴。

三、实证结果及分析

（一）空间自相关检验

使用空间计量方法一般要事先考察数据是否存在空间自相关，最常用的方法是 Moran I 指数。2005 年后 GDP、交通人流、交通物流、资金流的 Moran I 值通过了 5% 水平下的显著性检验，且各个 Moran I 值均为正值，表明 2005 年之后 GDP、铁路、公路的人流及物流在空间上存在明显的正相关关系，也意味着长三角 26 个城市经济增长和交通基础设施的空间分布呈现出相似值之间的空间集聚形态。虽然铁路物流、公路人流的 Moran I 值随着时间推移呈逐渐下降趋势，但 GDP、铁路人流、公路物流的 Moran I 值随着时间推移呈逐渐提高趋势。值得一提的是，铁路人流的 Moran I 值在 2005–2009 年逐渐下降，从 2010 年开始呈现逐渐上升的态势，且上升幅度非常快，这可能是长三角高速铁路基础设施由 2008 年大城市开始到 2016 年长三角 26 个城市几乎全面覆盖的原因所致。因此，为更全面地考察铁路、公路交通基础设施与经济增长的关系，空间因素是不容忽视的。

（二）实证分析结果

由于公式（2）中出现了空间滞后被解释变量，不适用 OLS 框架进行参数估计，本文采用极大似然估计法进行参数估计，在构建的三种类型空间权重矩阵条件下，对公式（2）运用空间滞后模型分别对三种类型矩阵的拓展模型进行了估计，估计结果见表 1 所列。

表 1 铁路、公路交通溢出效应估计结果（2005-2016 年）

VARIABLES	实际里程权重		人均 GDP 权重		铁路运营里程权重	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
滞后项 wlnyr	0.004 23 (0.004 11)	0.003 96 (0.004 27)	0.007 91* (0.004 17)	0.007 67* (0.004 02).	0.011 8** (0.004 68)	0.011 7*** (0.004 31)
铁路人流 lnraill	0.065 2* “ (0.0247)	0.031 4 (0.023 3)	0.072 2*** (0.023 2)	0.033 3 (0.022 4)	0.089 5*** (0.027 1)	0.027 2 (0.024 2)
公路人流 lnroadt	-0.032 7 (0.029 7)	-0.000 210 (0.030 0)	-0.016 9 (0.030 3)	0.017 7 (0.029 1)	-0.071 3 “ (0.033 3)	-0.015 9 (0.030 9)
铁路物流 lnraill	-0.009 24 (0.016 9)	-0.007 89 (0.015 9)	-0.026 6 (0.016 3)	-0.020 0 (0.015 3)	-0.018 0 (0.019 4)	-0.015 4 (0.016 9)
公路物流 lnroadl	0.150*** (0.034 3)	0.143* (0.036 5)	0.169*** (0.034 1)	0.142 *** (0.035 3)	0.246*** (0.038 9)	0.185*** (0.038 2)
外资投入 lnfdi		-0.040 2 (0.027 4)		-0.056 5” (0.026 6)		-0.056 3* (0.028 7)
固定资本投入 lnpci		-0.055 1 (0.064 6)		0.014 4 (0.059 4)		0.025 3 (0.067 1)
人力资本投入 lnhci		0.241* (0.284)		0.245* (0.279)		0.308” (0.305)
劳动力投入 lnlab		0.171*** (0.041 1)		0.185*** (0.036 8)		0.240*** (0.042 4)
城市化水平 lnub		0.536*** (0.126)		0.565*** (0.122)		0.661 ” (0.132)
地方化经济 lnle		0.178* (0.083 5)		0.128 (0.080 4)		0.167* (0.089 7)
产业多样化 lnpe		-0.137* (0.075 3)		-0.125* (0.069 9)		-0.120* (0.080 3)
区域政策 pol		0.066 4 (0.042 4)		0.106 *** (0.038 7)		0.168*** (0.041 7)
相邻铁路公路交通基础设施	0.071 8**	0.060 4*	0.079 2**	0.0621*	0.0659**	0.061 9*
空间溢出效应 OTR	(0.039 48)	(0.249 8)	(0.199 9)	(0.085 8)	(0.2968)	(0.397 7)
常数项	1.343***	1.120	1.872***	2.022**	2.951***	3.23 r**

	(0.347)	(0.968)	(0.341)	(0.864)	(0.389)	(0.959)
LOGL	107.905 9	134.553 9	81.008 6	154.227 8	65.697 1	156.559 4
Hansunma 检验	-33.35	-18.39	79.19	93.27	14.17	38.59
R ²	0.843	0.810	0.776	0.735	0.867	0.827
样本	312	312	312	312	312	312

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著;括号内是标准差。

从表 1 的铁路、公路的人流、物流四个变量来反映本地交通基础设施对本地经济增长的影响程度来看,公路人流、铁路物流对经济增长的弹性值均为负,且不显著;与此相反,铁路人流、公路物流在三个空间权重矩阵模型中都为正,且影响显著。这表明铁路人流、公路物流运输能力的确有所提高,以铁路人流量来考察,2016 年底长三角运送量就已突破 5 亿人次,占全国铁路旅客总发送量的 1/5 强,随着运输能力的提高,不仅降低了运输成本,也提高了本地区与外界的交往能力,促进了经济增长。考虑到长三角在 2010 年和 2016 年两次出台的《长江三角洲城市群发展规划》中都屡次强调“完善交通通道建设,健全互联互通的基础设施网络”,并对交通基础设施加大了投资力度。以铁路交通基础设施为例,长三角城市群内 2008 年以后相继开通的如沪宁、沪杭、京沪、甬台温、合宁、合福、沪昆、宁安等高铁运营里程达 3 400 多公里,不仅在长三角境内广泛覆盖,也加速了与其他区域的经济联系。本文以 2009 年为时间断点,去除区域政策 pol 变量,对公式(2)就 2009 年前后两个时间段进行重新估计来考察是否有结构性变化。

表 2 为不同时期铁路、公路交通溢出效应估计结果,从表 2 观察 2009 年之后的铁路人流、铁路物流对经济增长的弹性值均有显著提高。值得一提的是,公路人流在 2005-2016 年整个样本期内对经济增长弹性值为负,但分时段来看,2009 年之后由不显著的负作用转向显著的正向影响,这也从侧面说明若不分时段进行估计容易导致一些偏差和误判。铁路物流在 2009 年前后两个时间段对经济增长的弹性值均显著为负,这可能的原因是铁路物流虽然承载力高于公路物流,但铁路物流网络、调配体系以及与其他交通衔接度还不够完善,这在一定程度上制约了铁路物流对经济增长作用的发挥,说明铁路物流尚有改善的发展空间。作为衡量交通、经济的区域政策对经济增长的贡献也显著为正,表明长三角致力于缩小地区差距的一体化的区域经济发展战略及政策对经济发展发挥了作用。

表 2 不同时期铁路、公路交通溢出效应估计结果

VARIABLES	2005-2009 年			2010-2016 年		
	实际里程权重	人均 GDP 权重	铁路运营里程权重	实际里程权重	人均 GDP 权重	铁路运营里程权重
滞后项 winy r	0.021 9	0.028 4	0.0572**	0.468***	0.473***	0.506**
	(0.001 72)	(0.001 80)	(0.002 01)	(0.063 0)	(0.063 6)	(0.058 7)
铁路人流 lnraill	0.011 4	-0.000 977	-0.021 4	0.021 1*	0.034 3.*	0.026 r
	(0.027 4)	(0.027 2)	(0.028 6)	(0.012 2)	(0.012 8)	(0.014 3)
公路人流 lnroadt	0.017 2	0.040 0	0.010 5	0.082 r	0.078 6**	0.052 8*
	(0.027 6)	(0.026 5)	(0.032 0)	(0.032 7)	(0.032 6)	(0.033 2)
铁路物流 lnraill	-0.008 66	-0.015 4	-0.012 1	-0.023 7	-0.030 5*	-0.034 0*
	(0.011 6)	(0.011 7)	(0.013 7)	(0.016 6)	(0.016 4)	(0.016 6)
公路物流 lnroadl	0.036 5	0.067 1**	0.073 6**	0.044 3	0.054 0	0.097 6*.
	(0.026 3)	(0.026 6)	(0.031 2)	(0.043 2)	(0.042 8)	(0.043 9)
外资投入 lnfdi	-0.017 5	-0.013 8	-0.028 5	0.031 6	0.040 5	0.039 8

	(0.017 8)	(0.018 9)	(0.021 0)	(0.032 7)	(0.033 2)	(0.033 3)
固定资本投入 lnpci	0.003 68 (0.049 0)	0.013 2 (0.046 1)	0.045 0 (0.056 1)	-0.087 3 (0.084 3)	-0.050 2 (0.081 9)	-0.094 7 (0.086 3)
人力资本投入 lnhci	0.262 (0.160)	0.325* (0.169)	0.385 “ (0.191)	0.259* (0.331)	0.314* (0.319)	0.438* (0.329)
劳动力投入 lnlab	0.065 9” (0.031 5)	0.099 1 … (0.028 0)	0.103*” (0.037 7)	0.0390 (0.046 1)	0.076 1* (0.044 1)	0.070 6 (0.044 5)
城市化水平 lnub	0.026 6 (0.063 2)	0.057 8 (0.066 4)	0.072 5 (0.074 5)	0.954* “ (0.252)	0.695 “ (0.270)	1.039*” (0.255)
地方化经济 lnle		0.223*** (0.074 8)	0.172* (0.098 5)	0.205. (0.120)	0.136 (0.121)	0.202* (0.120)
产业多样化 lnpe	-0.080 6 (0.061 2)	-0.029 4 (0.054 6)	-0.080 1 (0.072 3)	-0.011 3 (0.081 8)	-0.010 8 (0.083 6)	-0.032 5 (0.086 4)
相邻铁路公路交 通基础设施	-0.076 3**	0.072 9*	0.067 6*	0.089 r	0.085 5**	0.095 3’ *
空间溢出效应 OTR	(0.015 4)	(0.030 7)	(0.025 1)	(0.085 8)	(0.031 3)	(0.076 4)
常规项	0.908 (0.632)	1.688*** (0.591)	1.835” (0.742)	-1.463 (1.335)	0.784 (0.920)	0.508 (0.959)
LOGL	213.874	227.313	230.207	250.306	259.253	259.798
Hansunma 检验	-8.76	227.92	-35.85	184.84	27.41	46.67
R ²	0.731	0.881	0.690	0.884	0.881	0.884
样本	130	130	130	182	182	182

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著;括号内是标准差。

相邻交通基础设施对本地经济增长的空间溢出效应究竟如何?在实际地理空间权重矩阵、铁路运营里程权重矩阵、人均 GDP 空间权重矩阵的三类模型下,2005-2016 年相邻城市交通基础设施对本地经济增长的产出弹性分别为 0.060 4、0.061 0、0.061 9。但以 2009 年前后两个时段来看却有着差异化的两个主要特征。特征一:2009 年之前相邻城市交通基础设施的产出弹性值仅在实际里程空间权重矩阵框架下出现负空间溢出的证据,在另两类空间权重矩阵框架下都呈正空间溢出,并在 2009 年之后其弹性值都有所提高。这说明 2009 年之前实际的空间距离影响了长三角内 26 个城市的经济联系,随着 2009 年后高铁网络化快速架构使得空间距离的影响因素逐渐减弱,加快了长三角区域内经济联动发展,促使相邻城市交通基础设施对本地经济增长呈空间正溢出效应。特征二:人均 GDP 空间权重矩阵模型下也并未出现预期的负值。前文已说明人均 GDP 空间权重矩阵一般被用来分析交通基础设施对经济增长的空间负溢出效应,在本文分析中出现正值的原因可能是长三角城市群有着较明显的空间集聚特征。虽然说地理位置相邻程度越高地区经济发展水平越接近其竞争也会越激烈,但不可否认的是其地区间经济依赖性也就越高。这也正印证了富裕的地区会被其他富裕的地区包围,并在空间上倾向于聚集在一起的观点(张学良,2009)^[39]。而相邻交通基础设施的发展水平无疑加强了长三角城市群的经济空间依赖。一般来说,人口流动越频繁的区域往往是经济越发达的区域,以长三角 26 个城市客运量年均增长率来看,虽然人口流动较频繁的地区以上海、杭州、南京、合肥等长三角核心城市为主,但其增长率趋于平缓,而作为次核心人口集聚区的宁波、嘉兴、湖州、绍兴、金华、舟山近年来年均增长率却出现波动性的负值,与此相反,安徽的 8 个城市年均增长率都有所提高,马鞍山、安庆甚至达到 14%以上的增长。这在一定程度上说明不仅长三角城市群一体化发展战略发挥了一定作用,也由于近年来产业结构调整,大量产业尤其制造业向长江中上游转移,安徽皖江就设有国家级的承接产业转移示范区。除此以外,投资环境、人文素质等得到了进一步改善,使得这些地区并未因跨地区交通基础设施网络化的快速增加而出现“虹吸”效应,反而在交通基础设施快速网络化契机下获得了发展机遇。

控制变量的估计系数中城市化水平、劳动力投入对区域经济增长的贡献较大。虽然长三角经历了 2004 年和 2008 年两次金融危机，部分产业对劳动力吸纳能力降低，但这也并没有阻碍劳动力投入对经济增长的贡献，表明长三角劳动力投入仍是区域经济增长的必要条件。在所有的控制变量中城市化对经济增长的贡献最高，甚至 2009 年之后城市化对经济增长的产出弹性值有所提高，这可能的原因是城市化快速发展，不仅使土地要素价值被地方政府、市场得到重新评估及扩大，也释放了大量劳动力资源，发达的交通网络更是加快了各生产要素在城市间的快速流动与集聚，可以说城市化在一定程度上扩大了交通基础设施的溢出效应，从而促进了经济增长。

资本投入是区域经济增长的重要因素。长三角凭借其独特的地理、人文环境优势，长期是外资流入的集聚地，外资对经济增长的贡献也一直起着重要的作用，然而 2005 年以来外资投入对经济增长的贡献却显著为负。其实这也不难解释，因为长三角外资投入水平年均下降了 3.9 个百分点，不过 26 个城市内部有着明显的差异，如上海、宁波、合肥、无锡、常州、苏州、南通、嘉兴、湖州等一些城市出现不同程度的波动下降态势，而安徽的马鞍山、滁州、池州、宣城的外资投入却有上升增长的势头。这种内部差异化表明交通基础设施使不发达地区增加了外资引入的竞争力。另一个衡量资金投入的重要指标是固定资本投入，固定资本投入对区域经济增长的贡献在 2009 年之前显著为正，但 2009 年之后却没有出现预期的正效应。这可能是随着中国经济结构调整，长三角的经济战略也在改变，2005-2016 年长三角固定资本投入在地区生产总值中的比重由 7.1% 下降到 4.9%，这意味着经济结构调整得到一定改观，摆脱了一直以来主要依靠固定资本投入带动经济增长模式的怪圈。与此相反，人力资本投入对经济增长的贡献显著为正，这无疑对打造创新驱动经济转型升级的长三角来说是重要的人力资本积累，人力资本投入尤其有利于促进产业集聚。

地方化经济是衡量产业集聚的指标之一，在 2009 年前后对经济增长的贡献都显著为正，说明同类产业的企业间不断交流互动产生知识溢出，不仅强化了同类企业在区域集中的纽带意识，也会大大降低交流成本和交通成本。波特外部性对经济增长产出弹性值显著为负，表明地方产业多样化虽然加速了竞争性，也正如 Jacobs 强调知识能够在非相同的产业间溢出，也就是说地方产业多样化能够促进知识的传播和经济活动的联系，从而推动区域经济发展。

四、结论和政策建议

本文利用长三角 26 个城市 2005-2016 年的面板数据，验证交通基础设施与区域经济增长之间的关系。通过实证检验，以铁路里程空间权重矩阵为例，铁路人流、公路物流对区域经济增长的产出弹性值分别达到 0.024、0.186。尤其是 2009 年后铁路人流、公路人流、公路物流对经济增长的贡献有所提高。与此相反，铁路物流却不尽人意，虽然高铁加快建设使铁路物流运输空间得到一定的释放，但铁路物流的增速仍然缓慢，这与占全国快递业务量 40% 的长三角的物流运量不相匹配，若不改善也有碍于将长三角打造成与世界级城市群地位相匹配、引领全国、联通国际的快递强区（《长江三角洲地区快递服务业发展“十三五”规划》（2017））的实现。为此，必须加大铁路网投资力度，长三角铁路网密度在国内虽高，但与国际大都市圈相比还有较大差距，比如东京都市圈（东京都、神奈川县、埼玉县、千叶县、茨城县南部）铁路网络密度达到 $0.26\text{km}/\text{km}^2$ ，巴黎都市圈铁路网密度为 $0.18\text{km}/\text{km}^2$ ，即使首尔、仁川、京畿道圈域的铁路网密度也达到 $0.05\text{km}/\text{km}^2$ ^[40]，而长三角三省一市的铁路网密度 2016 年只达到 $0.027\text{km}/\text{km}^2$ 。为此，需加大力度增强京沪高铁、沪宁、沪杭、宁杭等既有铁路城际客货运功能，推进城际铁路建设，加强城市交通一体化，提供同城化交通服务。尤其推进城市群内交通联运，发展精益物流、共同配送等多样化专业化城际货运服务。为长三角快速打造枢纽型、功能性、网络化的基础设施体系和体制，提升城际基础设施共建共享、互联互通的水平。

资本投入中的固定资本投入与外资投入产出弹性值均为负。其中，固定资本投入产出弹性值为负且不显著，这可能的解释是长三角以一直依赖固定资本投入正逐步转向创新型发展的产业结构转型的结果。本文的长三角地方产业专业化与专业化分析也对此有了进一步的验证，如长三角地方产业专业化通过同类企业间不断交流互动产生知识溢出，地方产业多样化的竞争性促进了知识溢出，这些都加快创新型产业发展，促进了区域经济增长，这也在一定意义上说明长三角的产业结构调整获得了一定效果。然而外资投入产出弹性值显著为负，虽然外资额的年均增长率以 6.2% 的速度增长，但从外资投入占地区生产总值来看，其年均增长率下降了 3.9 个百分点。说明长三角经济增长贡献中对外资的依赖逐步下降，但在一定程度上也是由于全球经济疲

软、中国劳动力成本上升、中国国内其他区域吸引外资的竞争优势加强导致。外资投入不仅反映资本投入直接促进当地经济发展，往往是衡量一个区域吸收国外技术的知识溢出效应的重要指标，长三角应加大其优越的地理优势和人力资本优势，吸引一些科技含金量高的一些外资进入，以有利于长三角创新型城市群发展。同时也要加大人力资本投资的力度，虽然长三角正逐渐摆脱依赖固定资本投入的物质驱动型的增长模式，但也远非是人力资本驱动型的增长模式^[41]，长三角要打造创新驱动经济转型升级的增长模式，就不仅要提高人力资本存量和质量，也要加强区域人力资本的流动与共享机制，这样也有利于交通网络对区域经济增长的空间溢出正效应在城市群内发挥更大的积极作用。

参考文献：

- [1] Rosenstein Rodan P N. Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe [J] . Economic Journal, 1943, 53 (210/211) : 202-211.
- [2] Munnell A H. Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth [J]. Journal of Economic Perspectives, 1992, 6 (4) : 189-198.
- [3] Holtz Eakin D. Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle [J] . Review of Economics and Statistics, 1994, 76 (1) : 12-21.
- [4] Garcia Mila T, McGuire T J, Porter R H. The Effect of Public Capital in State Level Production Functions Reconsidered [J] . Review of Economics and Statistics, 1996, 78 (1) : 177- 180.
- [5] Young A. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience [J] . Quarterly Journal of Economics, 1995, 110 (3) : 641-680.
- [6] Chang Tai Hsieh. Productivity and Factor Prices in East Asia [J] . American Economic Review, 1999, 89 (2) : 133-138.
- [7] Hulten C R, Bennathan E, Srinivasan S. Infrastructure, Externalities and Economic Development: A Study of the Indian Manufacturing Industry [J] . The World Bank Economic Review, 2006, 20 (2) : 291-308.
- [8] Banister D, Berechman Y. Transport Investment and the Promotion of Economic Growth [J] . Journal of Transport Geography, 2001, 9 (3) : 209-218.
- [9] Senlar Yilmaz, Kingley E Hanyes, Mustafa Dinc. Geographic and Network Neighbors, Spillover Effects of Telecommunications Infrastructure [J] . Journal of Regional Science, 2002, 42 (2) : 339-360.
- [10] Pereira A M, Roca Sagas O. Spillovers Effects of Public Capital Formation: Evidence from the Spanish Regions [J] . Journal of Urban Economics, 2003, 53 (2) : 28- 256.
- [11] Cohen J P, Morrison P. Public Infrastructure Investment, Interstate Spatial Spillovers, and Manufacturing Costs [J] . Review of Economic and Statistics, 2004, 86 (2) : 551- 560.
- [12] Demurger S. Infrastructure and Economic Growth: An Explanation for Regional Disparities in China [J] .

Journal of Comparative Economics, 2001, 29 (1) : 95-117.

[13] Hulten C, Schwab R M. Public Capital Formation and the Growth of Regional Manufacturing Industries [J]. National Tax Journal, 1991, 44 (4) : 121-134.

[14] 王任飞, 王进杰. 基础设施与中国经济增长: 基于 VAR 方法的研究 [J]. 世界经济, 2007 (3) : 13-21.

[15] 刘秉镰, 武鹏, 刘玉海. 交通基础设施与中国全要素生产率增长——基于省域数据的空间面板计量分析 [J]. 中国工业经济, 2010 (3) : 54-65.

[16] 刘生龙, 郑世林. 交通基础设施跨区域的溢出效应研究——来自中国省级面板数据的实证证据 [J]. 产业经济研究, 2013, 65 (4) : 59-60.

[17] 胡鞍钢, 刘生龙. 交通运输/解决增长及溢出效益——给予中国省际数据空间经济计量结果 [J]. 中国工业经济, 2009, 254 (5) : 5-15.

[18] 徐翌, 欧国立. 交通基础设施对区域间制造业分工的影响——基于制造业细分行业数据的实证研究 [J]. 经济问题探索, 2016 (8) : 28-36.

[19] 盛丹, 包群, 王永进. 基础设施对中国企业出口行为的影响: “集约边际”还是“扩展边际” [J]. 世界经济, 2011 (1) : 17-26.

[20] 马伟, 王亚华, 刘生龙. 交通基础设施与中国人口迁徙: 基于引力模型分析 [J]. 中国软科学, 2012 (3) : 69-77.

[21] 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.

[22] 刘勇. 交通基础设施投资、区域经济增长及空间溢出作用——基于公路、水运交通的面板数据分析 [J]. 经济评论, 2010, 12 (12) : 37-47.

[23] Boarnet M G. Spillovers and the Locational Effects of Public Infrastructure [J]. Journal of Regional Science, 1998, 38 (3) : 381- 400.

[24] 魏下海. 基础设施、空间溢出与区域经济增长 [J]. 经济评论, 2010 (4) : 82-89.

[25] Mueller D C. First-Mover Advances and Path Dependence [J]. International Journal of Industrial Organization, 1997, 15 (6) : 827-850.

[26] Bavaud Francois. Models for Spatial Weights: a Systmatic Look [J]. Geographical Analysis. 1998, 30 (2): 153-171.

[27] 林光平, 龙志和, 吴梅. 我国地区经济收敛的空间计量实证分析: 1978-2002 年 [J]. 经济学 (季刊), 2005, 4 (S1): 71-86.

-
- [28] 沈坤荣, 马俊. 中国经济增长的“俱乐部收敛”特征及其成因研究 [J]. 经济研究, 2002 (1): 33-39.
- [29] 汤学兵, 陈秀山. 我国八大区域的经济收敛性及其影响因素分析 [J]. 中国人民大学学报, 2007, 21 (1): 106-113.
- [30] 段平忠, 刘传江. 人口流动对经济增长地区差距的影响 [J]. 中国软科学, 2005 (12): 99-110.
- [31] 史本山, 熊晶晶. 外商直接投资技术溢出效应的实证分析 [J]. 现代管理科学, 2006 (9): 13-15.
- [32] 胡鞍钢, 李春波. 新世纪的新贫困: 知识贫困 [J]. 中国社会科学, 2001 (3): 70-81.
- [33] Frankel A Jeffrey, David Romer. Does Trade ause Growth [J]. American Economic Review 1999, 89 (3): 379-399.
- [34] Ravi Kanbur, Xiaobo Zhang, Fifty Years of Regional Inequality in China: a Journey Through Central Planning, Reform and Openness [J]. Review of Development Economics, 2001, 9 (1): 87-106.
- [35] 周浩, 郑筱婷. 基础设施质量与经济增长: 来自中国铁路提速的证据 [J]. 世界经济, 2012 (1): 78-97.
- [36] 踪家峰, 李静. 中国的基础设施发展与经济增长的实证分析 [J]. 统计研究, 2006, 23 (7): 18-21.
- [37] Glaneser E L, Kallal H D, Scheinkman J A, et al. Growth in Cities [J]. Journal of Political Economy, 1992, 100 (6): 1126-1152.
- [38] Audretsch D B, Feldman M P. Chapter 61- Knowledge spillovers and the Geography of Innovation [J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004 (4): 2713-2739.
- [39] 张学良. 中国区域经济收敛的空间计量分析 [J]. 财经研究, 2009 (7): 100-109.
- [40] 清水哲夫. 東京都市圏の交通計画—その過去・現在・近未来 [J]. 地学雑誌, 2014, 123 (4): 542-555.
- [41] 于潇, 毛雅萍. 长三角地区人力资本对经济增长影响的比较研究 [J]. 人口学刊, 2015, 211 (3): 41-51.