

区域性交通条件改善与沿线城市人口增长^{*}

——基于铁路运输提速的分析

覃成林, 朱永磊

(暨南大学, 广州 510632)

摘要: 本文将可达性引入到城市人口增长模型中, 分析了铁路提速引起的沿线城市可达性变化, 进而对其人口增长所产生的影响。研究发现, 总体上, 铁路提速对沿线城市人口增长有着明显的正向影响。铁路提速所导致的沿线城市可达性每提高 1%, 可使其人口出现 0.39% 的相应增长。特别是, 对于提速沿线城市, 其可达性每提高 1%, 可引起人口出现 0.52% 的相应增长。但对于非提速沿线城市, 这种影响在统计上不显著。铁路提速对提速沿线城市人口增长影响还表现出明显的区域差异。在我国东部地区和东北地区, 城市的可达性每提高 1%, 可引起其人口分别出现 0.90%、1.5% 的相应增长, 但在中部和西部地区这种影响在统计上不显著。

关键词: 城市人口; 人口增长; 可达性; 交通; 铁路

一、引言

根据 Krugman (1991) 的中心-外围理论, 运输成本的下降将会促进经济活动持续地向城市集聚。与之相伴随, 人口也将向城市集中, 从而促进城市人口的增长。这里所指的运输成本下降是区域性交通条件改善的结果。在中国, 铁路是十分重要的区域性交通方式。自 20 世纪 90 年代, 中国致力于改善铁路客运交通, 分别于 1997 年、1998 年、2000 年、2001 年、2004 年和 2007 年对铁路进行了六次提速。金凤君等学者 (2007) 认为, 铁路客运交通提速对经济活动区位选择、资源流动、区域产业结构和空间结构调整等产生了多方面的影响, 促进了全国经济社会发展。那么, 铁路提速对中国城市人口增长究竟产生了什么样的影响呢? 对此, 学术界尚缺乏必要的研究。笔者认为, 在中国人口流动和经济活动区位选择日趋自由的大背景下, 铁路提速有可能成为影响沿线城市人口增长的一个重要因素。同时, 中国的铁路提速旨在缓解经济发达地区内部及大区域之间铁路干线的客运交

通压力, 提速线路的分布具有明显的空间差异。因此, 铁路提速对于提速沿线城市与非提速沿线城市的人口增长, 以及不同区域之间的提速沿线城市的人口增长所产生的影响也会存在差异性。本文的任务是对这些问题进行分析, 试图获得科学的结论。

二、文献综述

城市发展有赖于区域性交通条件的改善。区域性交通条件通过影响城市的可达性和区位, 进而影响城市发展 (Gleaser, 2000)。众所周知, 城市人口增长是城市发展的一个重要方面。那么, 区域性交通条件改善是如何影响城市人口增长的呢? 对于这个问题, 学术界近年来的研究主要集中在从以下几个方面。

其一, 揭示区域性交通条件与城市人口增长、迁移的关系。Ossi Kotavaara 等 (2011) 利用 GIS 技术及 GAMS 模型测度了芬兰公路、铁路的可达性与人口变化之间的相关性, 结果显示公路交通对人口变化的影响显著, 铁路交通与人口变化的关系较弱。曹小曙等 (2012) 利用同样的方法研究了 1980 年以来珠三

作者简介: 覃成林 (1962-), 男, 土家族, 湖北来凤县人, 暨南大学经济学院教授, 博士生导师, 研究方向: 区域经济协调发展; 朱永磊 (1987-), 男, 山东临沂人, 暨南大学硕士研究生, 研究方向: 区域经济协调发展。

* 基金项目: 国家社科基金重大项目“高铁快速发展背景下区域经济协调发展及相关政策研究”(项目编号: 11&ZD159) 阶段性成果

角公路交通和铁路交通可达性与人口变化的关系，所获得的结果与 Ossi Kotavaara 等人的相似。不过，他们发现，在 1990 年以后，随着铁路网络扩展，以及铁路运输服务水平的提高，其对人口变化的影响逐步增强。王振波等（2010）测度了中国县域可达性与人口集聚的关系，通过县域可达性与人口密度的相关性检验，发现交通对经济落后地区的人口集聚作用大于发达地区。马伟等（2012）则使用引力模型研究了交通基础设施对省际人口迁移的影响，重点分析了火车交通时间为表征的交通运输改善对人口迁移的影响，证实了区域性交通条件改善促进了人口的流动。

其二，研究区域性交通条件对人口增长影响的空间差异。Javier Gutiérrez（2001）评价了巴塞罗那-马德里-法国边境高速铁路开通对可达性的影响，结果显示，从整个欧洲地区来看，城市间的可达性差异缩小，而从国家层面上看，城市间的可达性差异扩大。Adelheid Holl（2007）测度了西班牙过去 20 年高速公路建设所带来的可达性变化，发现就全国而言，可达性在整体上有所提升，但是可达性的区域分布不均衡增大。José M. 等（2009）从国家、区域和地区等不同角度分析了高铁对城市发展的影响，认为高铁为枢纽城市的发展带来了新的机会。Guangqing Chi（2010）的研究发现，高速公路扩建是影响人口变化的重要因素，而且其影响存在空间差异。具体而言，高速公路扩建对乡村人口变化有间接影响，对郊区有直接和间接影响，对城镇区域则没有统计上显著的影响。Asher Vaturi 等学者（2011）的研究表明，铁路发展对大都市区域内部的人口和经济增长亦有差异性影响，即有利于促进中心区的人口和经济增长，而对于边缘区的影响不明显。

其三，探讨区域性交通条件影响人口增长的机制。从分析的思路看，多数学者都是以可达性作为分析工具。可达性（accessibility）这个概念由 Hansen（1959）首次提出，其含义是交通网络中各节点相互作用的机会大小。有关研究较一致地揭示了区域交通条件对人口增长的作用机制，即区域性交通条件改善将导致运输成本下降（Bruinsma et al, 1993），从而提升了城市或者区域的可达性。进一步，可达性的提高将会有利于城市或区域人口集聚，促进了人口增长。此外，有些学者是直接距离（铁路里程）为分析工具，研究区域性交通条件对人口迁移的影响（朱桂新，1993；朱杰 2010）。

总体而言，已有研究证实了区域性交通条件对城

市或者区域的人口增长具有影响，而且，对于不同的城市和区域，这种影响既表现出空间差异，又有不确定性。在对影响机制的分析方面，可达性成为一个常用的分析工具。不过，这些研究对于区域性交通条件基本上是使用静态描述指标，鲜见有反映区域性交通条件改善的动态描述指标。在对城市人口增长分析中，亦少见对交通线路沿线城市与非沿线城市的比较。在本文的分析中，我们试图弥补这些方面的不足。

三、研究方法

（一）分析思路

如前所述，本文主要是考察 6 次铁路提速对于沿线城市人口增长的影响。在借鉴已有研究成果的基础上，本文形成了如下分析逻辑：铁路提速改变城市的可达性，进而影响相关城市的居住和工作区位变化，最终引致其人口增长发生相应的变化。除了从总体上考察铁路提速对沿线城市人口增长的影响之外，我们还区分出铁路提速沿线城市与非提速沿线城市，以及不同区域的提速沿线城市，分别考察铁路提速对其人口增长的影响是否存在差异。

为了准确地描述区域性交通条件改善，我们设计了可达性变化率这个指标。另外，考虑到铁路提速对出行最直接的影响是时间成本的下降，因此，我们使用时间距离来测度铁路提速所引起的城市可达性变化率。

（二）分析模型

本文借鉴有关学者的做法（朱农，曾昭骏，2004），采用截面数据的 OLS 回归方程作为基本的分析模型。我们用人口变化率描述城市人口增长，用可达性变化率测度铁路提速对城市人口变化的影响。同时，我们在模型中引入了影响城市人口增长的有关主要变量，分别是城市初始人口规模，城市经济增长，城市初始的职工平均工资、第二和第三产业比重、固定资产投资占 GDP 的比重、财政支出占 GDP 的比重及初始可达性，以及城市行政级别。所构建的初始分析模型如下：

$$dpop_i = \alpha_1 \Delta acc_i + \alpha_2 pop_{i0} + \alpha_3 GDP_{i0} + \alpha_4 dgdpi + \alpha_5 indrate_{i0} + \alpha_6 income_{i0} + \alpha_7 inve_{i0} + \alpha_8 gov_{i0} + \alpha_9 admin_{i0} + \alpha_{10} acc_{i0} + \varepsilon_i \quad (1)$$

下面，我们对该模型的变量做进一步的说明。

$dpop_i$: i 城市 1997-2011 年的人口变化率，衡量分析时段内城市人口增长。具体是， $dpop_i = (pop_{2011i} - pop_{1997i}) / pop_{1997i}$ 。其中，人口数据为城市市辖区人

口。

Δacc_i : i 城市 1997-2011 年的可达性变化率, 作为描述铁路提速所带来的区域性交通条件改善的指标。其中, $\Delta acc_i = (acc_{2011i} - acc_{1997i}) / acc_{1997i}$ 。通过对日常可达性、加权平均旅行时间、经济潜能等常用可达性指标的比较, 我们选择了加权旅行时间作为描述可达性的具体指标。其计算公式如下:

$$Acc_i = \frac{\sum M_j \times T_{ij}}{\sum M_j}$$

式中, Acc_i 代表的是 i 城市的可达性值, 其值越小, 可达性越高。 M_j 是 j 城市的质量参数, 选取其市区 GDP 来描述; T_{ij} 是两城市之间最短的铁路旅行时间。

pop_{i0} : i 城市 1997 年的人口规模。一般来说, 城市初始人口数量越大, 城市的人口增长速度越低。

GDP_{i0} : 1997 年 i 城市的 GDP, 反映初始经济规模对城市人口增长的影响。

$dgdpi$: 1997-2011 年 i 城市 GDP 变化率, 反映经济增长对城市人口的影响。其中, $dgdpi = (GDP_{2011i} - GDP_{1997i}) / GDP_{1997i}$ 。

$income_{i0}$: 1997 年的 i 城市职工平均工资, 反映城市初始收入水平对其人口增长的影响。

$indrate_{i0}$: 1997 年 i 城市第二和第三产业比重, 反映城市初始产业结构对其人口增长的影响。

$inve_{i0}$: 1997 年 i 城市固定资产投资占 GDP 的比重, 反映城市初始经济社会发展条件对其人口增长的影响。

gov_{i0} : 1997 年 i 城市财政支出占 GDP 的比重, 主要反映城市初始公共服务对其人口增长的影响。

$admin_i$: i 城市的行政级别, 反映其对城市人口增长的影响。这里, 分别对直辖市、省会城市、副省级城市, 地级市赋值 4, 3, 2, 1。

acc_{i0} : 1997 年 i 城市的初始可达性, 反映 i 城市的初始区位条件对其人口增长的影响。

(三) 数据来源及处理

本文的分析包括了 1997-2011 年铁路所经过的所有地级市, 并区分提速线路与非提速线路的沿线城市。具体是, 以 1997-2007 年铁路六次提速的线路为基准, 另外考虑 1997-2011 年开通的动车和高速铁路, 将这些线路经过的城市作为提速线路沿线城市, 其它线路经过的城市为非提速线路沿线城市。

本文对城市的考察范围是市辖区, 从 1998-2012

年《中国城市统计年鉴》获取城市市辖区的相关数据, 从 1997 年和 2011 年《全国铁路列车时刻表》获得城市间的铁路旅行时间。从 1997 年《全国铁路列车时刻表》得知铁路网络覆盖了 236 个地级市, 但 1997-2011 年期间有一些站点城市在行政区划和铁路功能方面发生了变化, 为了保证前后的一致性, 我们选取其中的 221 个地级市作为分析对象。但是, 在 1997 年城市人口数据中, 这 221 个城市中只有 190 个城市的人口数据可以获取, 因此, 我们最终选取这 190 个城市作为分析对象。

关于城市间的旅行时间, 需要多作一些说明。在获取城市间的旅行时间时, 部分学者 (Javier Gutiérrez, 2001; Ossi Kotavaara et al, 2011) 的做法是对线路设定一个平均速度, 利用 GIS 的技术, 获取城市间的距离信息, 从而求得城市间的旅行时间。但是, 从整个铁路网络来看, 不同铁路线路运行速度是不同的, 利用 GIS 技术无法体现各个线路的实际运行速度, 无法准确地反映现实中城市间的旅行时间。还有学者 (孟德友等, 2010; 马伟等, 2012) 利用《全国铁路列车时刻表》计算城市间的旅行时间, 但在具体处理上也存在一些问题。为了回避这些问题, 我们的做法是, 根据《全国铁路列车时刻表》, 如果两个城市间有直达车次, 选取其中最短的旅行时间。如果两个城市之间没有直达的火车, 按照离城市旅行时间最短城市进行中转的方法, 对始发城市至终点城市以及终点城市至始发城市的旅行时间进行中转计算, 并且对计算所得的两个时间进行比较。如果两个时间相等, 那么, 将这个时间作为城市间的旅行时间; 如果两个时间不相等, 则需要做进一步的分析。如果通过计算所得的时间均大于中转城市与始发 (终点) 城市的直达时间, 则选取计算所得时间中数值较小的作为城市间的旅行时间, 如果计算所得数值较小的时间小于中转城市与始发 (终点) 城市的直达时间, 则选取计算所得数值较大的时间作为城市间的旅行时间 (分钟)。这里, 我们不考虑中转时间和停留时间。这样在很大程度上避免了有中转情况下的旅行时间小于直达旅行时间的情况, 所得到的结果也更加接近现实。

四、结果分析

(一) 铁路提速对沿线城市人口增长的总体影响

运用初始分析模型 (1), 我们采取逐步回归的方式, 考察前述各变量对城市人口增长的影响。首先, 我们考察除可达性之外的其它变量对城市人口增

长的影响，即先不考虑交通运输条件的影响（参见表1的回归方程1）。第二步，我们引入可达性变化率，考察铁路提速对于城市人口增长是否有影响。从表1中的回归方程2可看出，可达性变化率对城市人口增长有着显著的影响，在其它变量的显著性没有发生明显变化的情况下， R^2 有所上升。这初步表明，铁路提速是影响城市人口增长的一个因素。第三步，我们逐步将影响不显著的变量剔除（参见表1的回归方程3-5），可达性变化率对城市人口增长的影响仍显著，且其它变量也依旧显著。在将所有影响不显著的变量剔除后，可达性变化率的系数在数值上增加了

大约40%。第四步，我们引入城市的初始可达性变量。从表1的回归方程6可见，城市初始可达性对其人口增长的影响是显著的，城市的初始可达性越好（数值越小），说明其具有交通区位优势，有利于促进城市人口增长。

经过上述分析，我们将回归方程6作为分析铁路提速对城市人口增长总体影响的模型：

$$dpop_i = -0.3920\Delta acc_i - 0.0006pop_{i0} + 0.5507indrate_{i0} + 0.0000income_{i0} + 0.0031dgdp_i + 0.1043admin - 0.0001acc_{i0} - 0.4820$$

表1 铁路提速对城市人口增长总体影响的分析模型及结果

解释变量	回归方程 1	回归方程 2	回归方程 3	回归方程 4	回归方程 5	回归方程 6
Δacc_i		-0.4552**	-0.4623**	-0.4425**	-0.4716**	-0.3920**
		(-2.2374)	(-2.2752)	(-2.2259)	(-2.3988)	(-1.9995)
pop_{i0}	-0.0007**	-0.0007**	-0.0005***	-0.0005***	-0.0005***	-0.0006***
	(-2.3492)	(-2.2497)	(-2.7021)	(-2.7298)	(-2.7015)	(-3.3246)
GDP_{i0}	0.0001	0.0001				
	(0.9606)	(0.8825)				
$dgdp_i$	0.0034**	0.0034**	0.0033**	0.0033**	0.0034**	0.0031**
	(2.3899)	(2.4032)	(2.3793)	(2.4053)	(2.4353)	(2.2877)
$indrate_{i0}$	0.4908**	0.5824***	0.6113***	0.6017***	0.6598***	0.5507***
	(2.4122)	(2.8358)	(3.0166)	(2.9892)	(3.4267)	(2.8347)
$income_{i0}$	0.0000*	0.0000*	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000***
	(1.8234)	(1.3598)	(2.2583)	(2.2452)	(2.4245)	(2.7641)
$inve_{i0}$	0.1268	0.0896	0.0875	0.0944		
	(1.3194)	(0.9282)	(0.9078)	(0.9915)		
gov_{i0}	-0.0622	0.1430	0.2220			
	(-0.1371)	(0.3118)	(0.4951)			
$admin_i$	0.0941***	0.0855	0.0846***	0.0853***	0.0834***	0.1043***
	(3.2920)	(2.9956)	(2.9665)	(3.0046)	(2.9426)	(3.5895)
acc_{i0}						-0.0001**
						(-2.5887)
常数项	0.1903	-0.6262***	-0.6979***	-0.6689***	-0.7056***	-0.4820**
	(-2.4783)	(-3.0779)	(-3.7437)	(-3.7872)	(-4.0859)	(-2.5267)
R^2	0.2407	0.2612	0.2580	0.2570	0.2530	0.2795
样本量	190	190	190	190	190	190

注：（1）括号中的数值是t统计量的值；（2）*、**、***分别表示在10%、5%、1%上的水平是显著的。

从回归方程6，我们发现，铁路提速所导致的城市可达性变化对城市人口增长有着明显的影响，可达性变化率越大，城市人口增长的幅度也越大。具体表

现为，铁路提速所导致的城市可达性每提高1%，就可以引起城市人口出现0.39%的相应增长。此外，我们还发现，城市的经济增长，初始产业结构、收入

水平、行政级别和可达性对城市人口增长具有正向的促进作用，初始人口具有负向的抑制作用；而城市初始的固定资产投资、财政支出与经济规模对其人口增长的影响不明显。

(二) 铁路提速对提速沿线城市与非提速沿线城市人口增长影响的差异

市人口增长影响的差异

进一步，我们考察铁路提速对于提速沿线城市与非提速沿线城市的人口增长影响是否存在差异。这里，我们以表 1 中方程 6 所选定的变量构建回归分析模型，得到的分析结果见表 2。

表 2 铁路提速对提速沿线城市和非提速沿线城市人口增长影响的分析模型及结果

解释变量	提速城市	非提速城市
Δacc_i	-0.5256 ^{**} (-1.7328)	-0.0906 (-0.3303)
pop_{i0}	-0.0004 ^{**} (-1.8293)	-0.0016 ^{***} (-2.8282)
$dgdpi$	0.0021 (1.4526)	0.1261 ^{***} (2.8144)
$indrate_{i0}$	1.2375 ^{***} (3.7336)	0.2106 (0.8207)
$income_{i0}$	0.0000 (1.2733)	0.0000 [*] (1.9110)
$admin_i$	0.0572 [*] (1.5371)	0.0053 ^{***} (1.6740)
acc_{i0}	0.0000 (-0.7378)	-0.0001 [*] (-1.6670)
常数项	-1.0814 ^{***} (-3.5186)	-0.1504 (-0.4985)
R^2	0.2945	0.2755
样本量	95	95

注：(1) 括号中的数值是 t 统计量的值；(2) ^{*}、^{**}、^{***} 分别表示在 10%、5%、1% 上的水平是显著的

表 2 显示，由铁路提速所引起的城市可达性变动对于提速线路沿线城市人口增长的影响是显著的。城市可达性每提高 1%，可引起城市人口出现 0.52% 的相应增长。而且，我们注意到这种影响的程度明显高于上述总体影响。对于非提速线路沿线城市而言，城市可达性变化率对其人口增长的影响没有通过显著性检验，说明这种影响不显著。

同时，我们也发现，其它因素对提速沿线城市和非提速沿线城市人口增长的影响存在差异。其中，初始人口和行政级别这两个变量对于这两类城市的人口增长均有影响，但前者的影响是负向的，后者则是正

向的。对于提速沿线城市而言，初始产业结构对其人口增长具有正向的影响。而对于非提速沿线城市，经济增长，初始收入水平和可达性对其人口增长具有正向的促进作用。

(三) 铁路提速对提速沿线城市人口增长影响的区域差异

随着国家区域发展战略的调整，我国已经形成了东部、中部、西部、东北四大区域。这里，我们将进一步分析铁路提速对于这四大区域的提速沿线城市的人口增长是否存在差异。具体的分析结果见表 3。

表 3 铁路提速对各区域的提速沿线城市人口增长影响的分析模型及结果

解释变量	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
Δacc_i	-0.9035 [*] (-1.9675)	0.1666 (0.2638)	-1.6565 (-2.1141)	-1.5042 [*] (-2.4921)

pop _{it}	-0.0004**	0.0011	0.0027	-0.0015**
	(-2.0925)	(1.2480)	(0.3814)	(-4.0595)
dgdpi	0.0093	0.0377***	0.0082*	0.0001
	(1.4767)	(4.4203)	(2.7009)	(0.0116)
indrate _{it}	0.0000***	0.5508	8.4506**	0.5976
	(3.7924)	(1.5473)	(3.0805)	(0.7740)
income _{it}	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	(-0.2527)	(-0.2852)	(-0.9677)	(-1.6945)
admin _{it}	0.0508	0.0036	-0.3421*	0.2448**
	(1.0877)	(0.0496)	(-2.4212)	(4.1415)
acc _{it}	0.0002*	-0.0005*	0.0000	0.0003
	(2.0331)	(-1.8918)	(0.3814)	(2.8056)
常数项	-2.1426	0.1142	-7.7227	-0.9975
	(-4.0808)	(0.2905)	(-3.0734)	(-1.3049)
R ²	0.6061	0.6408	0.8172	0.8893
样本量	41	30	12	12

注：(1) 括号中的数值是 t 统计量的值；(2) *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 上的水平是显著的。

由表 3 可知，铁路提速对于四大区域的提速沿线城市人口增长影响存在明显差异。其中，只有东部地区和东北地区的可达性变化率通过了显著性检验，而在中部地区和西部地区均为通过显著性检验。对于东部地区，铁路提速所导致的城市可达性每提高 1%，就可以引起提速沿线城市人口出现 0.90% 的相应增长。而在东北地区，铁路提速所导致的城市可达性每提高 1%，可引起提速沿线城市人口出现 1.5% 的相应增长，明显高于东部地区。此外，还可以看出，其它几个变量对于四大区域提速沿线城市人口增长的影响也是存在较为明显的差异的。这说明，在不同的区域，影响城市人口增长的因素所发挥的作用并不一致。

五、结论

铁路提速通过改变城市可达性而对沿线城市人口增长产生影响，具体表现在以下几个方面。

第一，总体上，铁路提速对沿线城市人口增长有着明显的正向影响。表现为，铁路提速所导致的沿线城市可达性每提高 1%，可引起城市人口出现 0.39% 的相应增长。

第二，铁路提速对于提速沿线城市人口增长具有更显著的正向促进作用，而对于非提速沿线城市人口增长的影响在统计上不显著。对于提速沿线城市，其可达性每提高 1%，可引起城市人口出现 0.52% 的相应增长。

第三，铁路提速对提速沿线城市人口增长影响存在明显的区域差异。在东部地区，铁路提速所导致的沿线城市的可达性每提高 1%，可引起其人口出现 0.90% 的相应增长。在东北地区，铁路提速所导致的沿线城市可达性每提高 1%，可引起其人口出现 1.50% 的相应增长，明显高于东部地区。但是，在中部地区和西部地区，铁路提速对沿线城市人口增长的影响均为通过显著性检验。

此外，本文的研究还发现，城市的经济增长，初始的人口规模、产业结构、收入水平和可达性，以及行政级别等都对沿线城市人口增长有影响。但是，这些影响对于提速沿线城市和非提速沿线城市，以及四大区域的提速沿线城市并不一致。

当前，积极推进城市化进程是我国的一项重要经济社会发展战略。根据上述分析，我们认为，大力改善铁路运输等区域性交通条件，在总体上将有利于推动城市化进程。特别值得注意的是，随着我国高速铁路网络的建设，人口有可能向高铁沿线城市集聚，从而对我国的城市化格局变化带来不可忽视的影响。对此，需要加以研究，做出科学的判断。

参考文献：

- [1] 许政,陈钊,陆铭. 中国城市体系的“中心-外围模式”[J]. 世界经济,2010,(7):144-160.
- [2] 朱农,曾昭骏. 中国城市人口增长的决定因

素分析[J]. 中国人口科学, 2004, (5): 9-18.

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

[4] 孟德友, 范况生, 陆玉麒, 高超. 铁路客运提速前后省际可达性及空间格局分析[J]. 地理科学进展, 2010, 29(6): 709-715.

[5] 曹小曙, 阎小培. 经济发达地区交通网络演化对通达性空间格局的影响-以广东省东莞为例[J]. 地理研究, 2003, 22(3): 305-312.

[6] 王振波, 徐建刚, 朱传耿, 祈毅, 徐璐. 中国县域可达性区域划分及其与人口分布的关系[J]. 地理学报, 2010, 65(4): 415-426.

[7] 金凤君, 武文杰. 铁路客运系统提速的空间经济影响[J]. 经济地理, 2007, 27(6): 887-891.

[8] 王桂新. 我国省际人口迁移与距离关系之探讨[J]. 人口与经济, 1993, (2): 3-8.

[9] 朱杰. 长江三角洲省际人口迁移格局及影响因素[J]. 城市发展研究, 2010, 17(6): 97-104.

[10] Adelheid Holl. Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish motorway building programme[J]. Journal of Transport Geography, 2007, 15(4): 286-297.

[11] Bruinsma, F., Rietveld, P.. Urban agglomerations in European infrastructure networks[J]. Urban Studies, 1993, 30(6): 919-934.

[12] Fujita, M., Krugman, P., Venables, A. J.. The Spatial Economy[M]. London: The MIT Press, 1999.

[13] Geurs, K. T., Ritsema van Eck, J. R. Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts[R]. National Institutional of Public Health and the Environment, 2001: 698-723.

[14] Gleaser, E. L.. Urban and regional growth. In: The Oxford handbook of economic geography[M]. Oxford: Oxford University Press, 2000.

[15] Guangqing Chi. The impacts of highway expansion on population change: an integrated spatial approach[J]. Rural Sociology, 2010, 75(1): 58-89.

[16] Hansen W. G.. How accessibility shape land-use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959, 25(2): 73-76.

[17] Javier Gutiérrez. Location, economic potential and daily accessibility: an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border[J]. Journal of Transport Geography, 2001, 9(4): 229-242.

[18] Krugman, P.. Increasing returns and economic geography[J]. The Journal of Political Economy, 1991, 99, (3): 483-499.

[19] Martín J. C., Gutiérrez J. and Román C. Data envelopment analysis (DEA) index to measure the accessibility impacts of new infrastructure investments: the case of the high-speed train corridor Madrid-Barcelona-French border[J]. Regional Studies, 2004, 38(6): 697-712.

[20] Ossi Kotavaara, Harri Antikainen, Jarmo Ruusanen. Population change and accessibility by road and rail networks: GIS and statistical approach to Finland 1970-2007[J]. Journal of Transport Geography, 2011, 19(4): 926-935.

[21] Rietveld, P., Nijkamp, P. Transport and regional development. In Polak, J., Heertje, A. (Eds.), European Transport Economics, European Conference of Ministers of Transport (ECMT) [M]. Oxford, Blackwell Publishers, 1993.

[22] Ureña J M, Menerault P, Garmendia M. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: A national, regional and local perspective[J]. Cities, 2009, 26, (5): 266-279.

[23] Vaturi A, Portnov B A, Gradus Y. Train access and financial performance of local authorities: greater Tel Aviv as a case study[J]. Journal of Transport Geography, 2011, 19, (2): 224-234.

[24] Vickerman, R. Spiekermann, Wegener, M.. Accessibility and economic development in Europe[J]. Regional Studies, 1999, 33, (1): 1-15.

(编辑校对: 段钢 陈利)