

# 长吉高铁城际商务客流出行特征

赵渺希<sup>1</sup>, 刘 珺<sup>2</sup>, 周 璇<sup>3</sup>, 陈 晨<sup>2</sup>

(1. 亚热带建筑科学国家重点实验室, 华南理工大学, 广东 广州 510640; 2. 同济大学, 上海 200092; 3. 中国城市规划设计研究院, 北京 100037)

**摘要:** 高速铁路已成为城际商务出行的重要交通方式之一。选取长吉高铁出行群体为研究对象开展问卷调查, 获取受访者基本信息和出行信息, 探索城际商务客流出行特征。首先分析商务和非商务出行群体在社会经济属性、交通行为特征方面的差异。以非商务出行群体为参照, 比较分析商务出行群体在区域层面和城市层面的空间分布特征。在区域层面, 由于城市功能地位的差异, 长春、吉林商务出行目的地在空间分布上呈现明显的不对称性; 在城市内部, 商务出行具有更为明显的出行目的地, 而非商务出行相对离散。最后指出, 相关规划应强调以高效的综合交通体系满足城市核心区之间的商务联系, 同时在运输组织上进一步降低商务出行时耗。

**关键词:** 城市轨道交通; 高速铁路; 城际商务出行; 空间分布; 长吉高铁

**Intercity Business Travel Characteristics of the Changchun-Jilin High-speed Rail**

Zhao Miaoxi<sup>1</sup>, Liu Jun<sup>2</sup>, Zhou Xuan<sup>3</sup>, Chen Chen<sup>2</sup>

(1. State Key Laboratory of Subtropical Building Science, South China University of Technology, Guangzhou Guangdong 510640, China; 2. Tongji University, Shanghai 200092, China; 3. China Academy of Urban Planning and Design, Beijing 100037, China)

**Abstract:** High-speed rail has become one of the important modes for intercity business travel. Based on the survey of Changchun-Jilin High-speed Rail passengers, this paper investigates the intercity business travel characteristics. The paper first analyzes the differences in socioeconomic characteristics and travel behaviors between business and non-business travel groups, and then compares the spatial distribution characteristics of business travel group at the regional and the urban level using the non-business travel group as a reference. At the region level, there exists significant difference on spatial distribution of business travel destinations between Changchun and Jilin due to their different functionalities and locations. At the urban level, business travel shows obvious destinations while non-business travel shows relatively disperse destinations. Finally, the paper points out that planning should emphasize facilitating business connections between urban center areas with high-quality comprehensive transportation systems and further decrease business travel time through effective transportation organization.

**Keywords:** urban rail transit; high-speed rail; intercity business travel; spatial distribution; Changchun-Jilin High-speed Rail

收稿日期: 2013-09-21

基金项目: 国家自然科学基金“多中心网络视角下特大城市居住-就业的空间匹配研究”(51478189); 亚热带建筑科学国家重点实验室开放课题资助项目“智慧城市视角下信息技术对城市空间的导引估计”(2013KB20); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“巨型城市区域复杂网络演化的动力机制”(2013ZZ0022)。

作者简介: 赵渺希(1979—), 男, 湖南湘潭人, 博士, 讲师, 主要研究方向: 城乡规划与设计。

E-mail: zmx0207@163.com

## 0 引言

随着城际高速铁路(High-Speed Rail, 以下简称“高铁”)的迅猛发展, 其对区域空

间重组的影响受到学术界的重视。根据文献[1-7]的研究, 高铁对区域空间结构的影响主要包括: 1)城市规模以及城市与高铁网络的关系会影响城市发展及经济效应, 人口增

长将转向邻近高铁车站的中心城市，同时城市核心区的吸引力也得以增强；2)高铁可能导致郊区与主城区之间的通勤需求增加，并在区域层面促使协作型城市(Co-cities)形成。

近年来，中国学者纷纷对高铁影响下的经济地理尤其是城市发展格局进行相关研究。文献[8]针对高铁带来的区域可达性改变作用下的城际居民出行行为特征进行研究，指出城镇群居民出行需求、特点、出行方式以及方式选择的影响因素；文献[9]指出高铁通车后最直接的影响是运输市场的改变，促使包括通勤、商务、办公、游憩等一日或多日的城际出行次数增加；文献[10]基于问卷

调查，发现京津城际高铁改变了原有城际交通的分布结构，并加强了城际出行需求和出行强度，使部分群体产生职住分离的意愿；文献[11]提出随着都市圈核心区的扩张以及城际高速交通干线的建设，必将形成大半径或超大半径的通勤圈，同时商务出行比例将大幅度提高；文献[12]针对高铁对区域发展的影响进行了相关研究。

需要指出的是，高铁对城市的影响在中国属于新近兴起的空间现象，对这一领域的研究尚处于起步阶段，缺乏针对高铁主要客流——商务出行群体的深入研究，更没有从商务出行角度来分析其社会经济属性和空间分布。鉴于此，本文以长吉高铁为例，分析城际商务出行群体的社会经济属性、交通行为特征和空间分布特征。

表1 商务与非商务出行群体基本特征卡方检验

Tab.1 Chi-square test of basic characteristics of business and non-business travel groups

属性特征	卡方值	双尾检验	
社会经济属性	户籍	38.177	0.000
	性别	21.790	0.000
	年龄	9.738	0.008
	汽车拥有情况	2.042	0.153
	职业	75.178	0.000
	教育程度	5.355	0.021
交通行为特征	周乘用频次	14.581	0.006
	单次出行费用	5.717	0.025
	到站换乘交通方式	12.116	0.017

## 1 研究对象及方法

长吉高铁是东北地区第一条高速城际铁路，该线西起长春站，东至吉林站，全长111 km。长吉高铁自2011年初开通运营后，每日安排约20对高速列车进行公交化运营，将吉林省人口、经济总量、城市规模等均排在前两位的特大城市——长春市、吉林市连接在一起，形成东北地区的一个“半小时”生活圈。同时，长吉高铁在长春龙嘉国际机场设立了一个城际铁路车站，成为中

表2 商务、非商务出行群体社会经济属性

Tab.2 Socioeconomic characteristics of business and non-business travel groups

%

社会经济属性	商务出行群体	非商务出行群体	差值	
户籍	长春	33.4	31.9	-1.5
	吉林	24.1	41.6	17.5
	其他	42.5	26.5	-16.0
性别	男	72.1	57.1	-15.0
	女	27.9	42.9	15.0
年龄/岁	>18~35	74.6	82.9	8.3
	>35~45	19.1	13.0	-6.1
	>45~60	6.3	4.1	-2.2
职业	公务员、事业单位职工及技术人员	38.6	22.2	-16.4
	公司职员及个体经营者	40.7	30.7	-10.0
	工、农业生产人员	4.4	5.1	0.7
	其他	16.3	42.0	25.7
教育程度	大学及以上学历	79.9	73.3	-6.6
	其他	20.1	26.7	6.6

国继上海虹桥站之后另一个实现与航空交通零换乘的铁路车站。鉴于此，本文选取长吉高铁乘客出行行为研究对象探索城际商务客流出行特征。

研究采用问卷调查的方法获取长吉高铁乘客基础数据。问卷内容主要包括受访者基本信息和出行信息，前者包括受访者性别、年龄、户籍、职业、受教育程度等；后者主要包括受访者出发地、目的地、出行次数、单次出行费用(包括高铁车票及换乘其他交通方式的费用)及时耗、常用交通工具以及对就业地点迁往高铁车站周边的意愿。调研于2011年10月进行，选取长春站、吉林站和龙嘉站发放调查问卷，共回收问卷1068份，其中有效问卷997份，有效率为93.35%。

在分析方法上，鉴于单纯分析商务出行难以真正揭示其特殊性，因此以非商务出行作为参照，采用交叉列联分析方法进行对比，以凸显商务出行群体的特征。

## 2 商务出行群体基本特征

### 2.1 样本统计特征

基于调查内容，从社会经济属性、交通行为特征两方面共9项变量对比商务与非商务出行群体的基本特征，见表1。通过卡方检验可以看出，在社会经济属性方面，商务与非商务出行群体在户籍、性别、年龄、职业、教育程度方面均具有显著差异；在交通行为特征方面，商务与非商务出行群体在周乘用频次、单次出行费用、到站换乘交通方式方面具有统计学意义上的差异( $p$ 值小于0.05)。

### 2.2 社会经济属性

对特征明显的社会经济属性(卡方检验  $p$  值小于0.05)进行逐一说明，即对商务与非商务出行群体的构成差异进行分析，见表2。

#### 1) 性别。

商务出行群体中男性占较大比例(72.1%)，非商务出行群体中男性比例也达到57.1%。

#### 2) 户籍。

长春市户籍的商务出行比例相对较高，而吉林户籍的商务出行比例较低，这一现象是长春、吉林两个城市商务功能不对等的正常反映，即长春发送的客流更多地以商务通

勤的方式前往吉林。

#### 3) 年龄。

非商务出行群体中年轻人更多，反映了青年乘客更注重舒适性而倾向选择高铁出行，这一特征与已有的轨道交通客流研究类似<sup>[13-15]</sup>。

#### 5) 教育程度。

大部分乘坐高铁的人群为大学及以上学历，与非商务出行相比，商务出行群体中高学历人群比例更大，以高学历白领为主体的受访者构成状况说明了高铁商务出行客流所具有的社会特征。

#### 4) 职业。

商务出行群体中职业多为公司职员、个体经营者、公务员、事业单位职工及技术人员，而非商务出行群体中此类人群的比例明显较低。

总体上，商务出行群体对时间的敏感度高、重视安全舒适因素、对票价的敏感度较低，具有看重社会地位、消费水平较高以及追求品质生活的特点。由于城际高铁显著缩短了城市之间的时空距离，同时又具有安全舒适的特征，导致目前城际出行方式的阶层差异。

### 2.3 交通行为特征

以卡方检验的显著性为标准剖析商务出行群体的交通行为特征(见表3)，商务、非商务出行群体之间存在显著差异的行为特征包括周乘用频次、单次出行费用，以及到站

表3 商务、非商务出行群体交通行为特征

Tab.3 Travel behaviors of business and non-business travel groups %

交通行为特征	商务出行群体	非商务出行群体	差值	
周乘用频次 (次·周 <sup>-1</sup> )	<1	53.2	63.1	9.9
	1~2	31.4	28.0	-3.4
	3~4	9.7	5.5	-4.2
	5~8	2.2	0.8	-1.4
	>8	3.5	2.6	-0.9
单次出行 费用/元	<50	56.2	63.4	7.2
	≥50	43.8	36.6	-7.2
到站换乘 交通方式	地铁	7.8	7.1	-0.7
	公共汽车	28.9	34.6	5.7
	出租汽车	47.8	37.8	-10.0
	小汽车	8.2	9.2	1.0
	其他	7.3	11.3	4.0

换乘交通方式。

1) 周乘用频次。

与非商务出行群体相比,商务出行群体每周乘坐城际高铁的次数更多。典型地,非商务出行群体中周乘用频次小于1次的比例比商务出行群体高近10个百分点。

2) 单次出行费用。

大部分受访者的单次出行费用集中在50元以下,但相对非商务出行而言,商务出行群体单次出行费用在50元以上的比例更高。

3) 到站换乘交通方式。

相对非商务出行群体来说,商务出行群体的换乘交通方式更多地集中在出租汽车上,而使用公共汽车的比例相对较低。这说

明,商务出行群体对于出行费用不敏感,更加关注准时、便捷、舒适等因素。

可以看出,与非商务出行群体相比,城际商务出行群体使用高铁更加频繁,并更加注重出行的便捷性和舒适性,交通支出也相对较高,这与文献[16]中关于英国长距离出行的实证研究结果相一致。

3 空间特征

3.1 区域层面

在区域关系分析中,将长春、吉林两个城市视作区域关系中的点,并将龙嘉站的受访者按照到达地点拆分后再分别计入长春、吉林两个车站,从而将出行抽象为对偶型的空间拓扑关系(见图1),便于交叉列联分析商务出行相对于非商务出行的空间向量特征,从而捕捉城市区域中商务功能联系的发生过程。

1) 长春与吉林间出行。

首先分析长春、吉林两个车站之间受访者出发、到达商务出行和非商务出行流向,见表4。商务出行中,长春至吉林的出行比例为62.5%,而吉林至长春的出行比例为37.5%;非商务出行中,长春至吉林的出行比例下降至49.8%,相应地,吉林至长春出行比例则上升至50.2%。从空间向量差异可以观察到城际商务出行中所蕴含的城市功能不对称性。

交叉列联分析采用卡方统计量检验行列变量之间是否相关,其中检验统计量为皮尔逊卡方统计量,观测频数与期望频数的差值

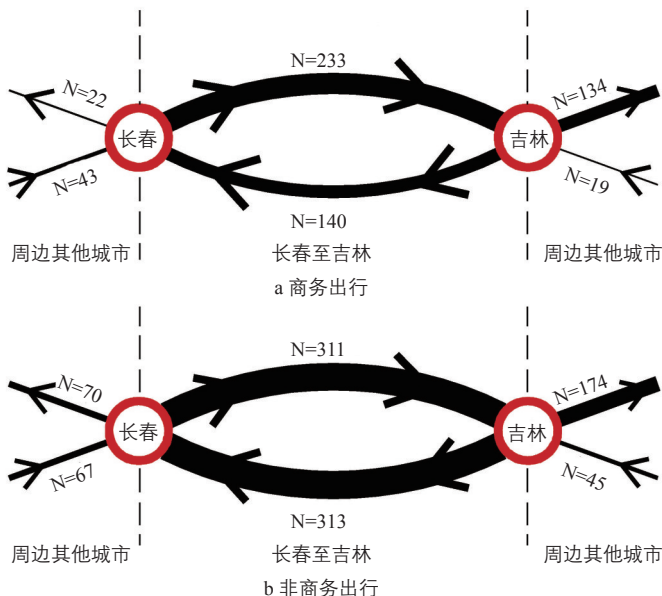


图1 长春—吉林区域出行分布  
Fig.1 Changchun-Jilin regional travel distribution

表4 长春、吉林商务与非商务出行量

Tab.4 Business and non-business travel demand of Changchun and Jilin

出行类型	长春至吉林		吉林至长春		总计	
	出行量/人次	比例/%	出行量/人次	比例/%	出行量/人次	比例/%
商务	233	62.5	140	37.5	373	100
非商务	311	49.8	313	50.2	624	100

表5 长春、吉林与周边其他城市间商务与非商务出行量

Tab.5 Business and non-business travel demand between Changchun/Jilin and other surrounding cities

出行类型	与长春的联系		与吉林的联系		总计	
	出行量/人次	比例/%	出行量/人次	比例/%	出行量/人次	比例/%
商务	65	29.8	153	70.2	218	100
非商务	137	38.5	219	61.5	356	100

越大，则卡方统计量的值越大，本文采用的显著性水平为0.05。利用SPSS对长春、吉林之间的商务及非商务出行量(2×2表格)进行卡方检验，得到卡方值( $\chi^2$ )为15.013， $p$ 值为0.000小于0.05，具有统计意义。

2) 长春、吉林与周边其他城市间出行。

进一步分析长春、吉林与周边其他城市间出行数据，将图1中长春、吉林与周边城市间的出行量合并计算，得到长春和吉林与周边其他城市间的出行总量。限于样本量限制，将长春(吉林)出发、到站出行量进行合并，重点分析商务与非商务出行的区域分布情况，见表5。商务出行中，周边城市与长春联系的比例为29.8%，而与吉林的联系高达70.2%；非商务出行中，周边城市与长春的联系上升至38.5%，而与吉林的联系下降至61.5%。经过检验，卡方值( $\chi^2$ )为4.453， $p$ 值为0.035小于0.05，列联表数据具有统计意义。

从长春、吉林与周边其他城市间的出行量构成可以看出，长春、吉林对客流的吸引呈不均衡分布，长春有着更为多元化的交通吸引能力，侧面反映了长春、吉林在区域的中心地位和组织功能不对称：吉林对客流的吸引主要依靠其在区域的产业分工角色，商务通勤比重更为突出，而长春作为省会城市具有更为综合性的服务功能，相对于吉林有着更强的城市吸引力。

### 3.2 城市层面

鉴于分别对两个城市进行出行分布分析较难揭示整个城市区域的出行特征，本文将

长春、吉林作为一个整体，以探索城市层面出行空间分布的基本特征。基于长春、吉林两个城市的县级行政区划单位(长春10个，吉林9个)进行空间分布分析(见图2)，可以直观地发现商务出行的空间集聚较为明显，图中颜色最深的仅有长春朝阳区；在非商务出行方面，长春市朝阳区、吉林市昌邑区分别是各自的出行峰值地段，同时前者出行量更为集中，其首位度(1.734)远高于吉林的相应首位度(1.063)。

借鉴文献[17]的方法将高铁出行分布数据进行位序—规模的拟合以反映跨城流动特征，计算公式为

$$P(K) = P_1 K^{-q}, \quad (1)$$

式中： $P(K)$ 为位序为 $K$ 的客流节点的出发和到站的出行量/人； $K$ 为所有客流节点按出发或到站的数量从高到低排列后的位序； $P_1$ 为首位客流节点出发和到站的数量/人； $q$ 为齐夫参数。

对式(1)两侧分别取对数，得到

$$\ln P(K) = \Lambda - q \ln K, \quad (2)$$

式中： $\Lambda$ 为常数。 $q$ 可用来反映节点出行量和规模的结构变化：当 $|q|=1$ 时，称为齐夫分布； $|q|>1$ 时，客流节点的规模等级差异性较大，为首位分布； $|q|<1$ 时，客流节点的规模等级呈现对数正态分布。

具体计算中，将长春、吉林市内的县级行政区划单位作为一个完整的地域结构进行位序规模回归分析，其中的规模变量为各个县级行政区划单位的商务或非商务出行量。如图3所示，商务出行分布曲线相对较为陡峭，意味着商务出行的空间分布呈现更加明

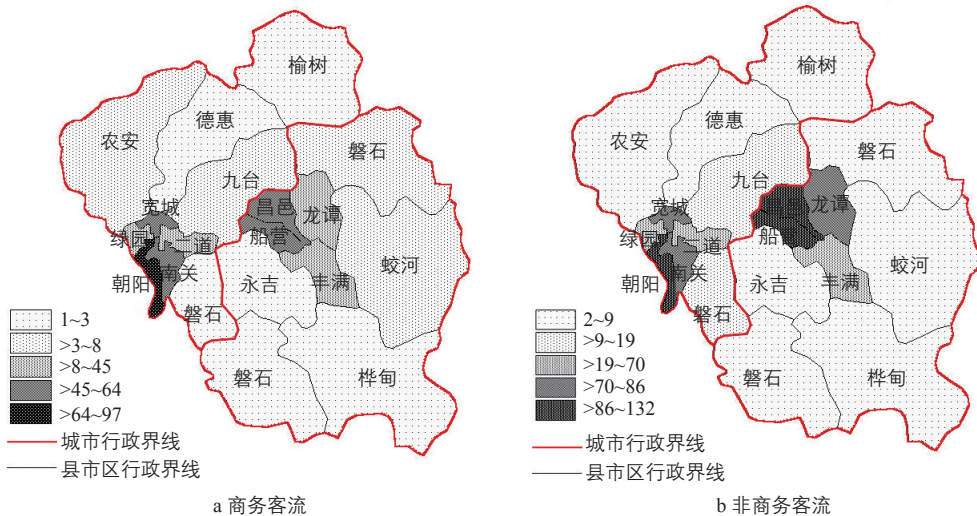


图2 长春—吉林商务与非商务出行分布  
Fig.2 Business and non-business travel distribution of Changchun-Jilin

显的规模等级结构。

进一步分析显示, 商务出行回归方程为  $\ln P(K)=4.351-1.735\ln K$ , 其中决定系数  $R^2$  为 0.751,  $q$  值为 1.735; 非商务出行回归方程为  $\ln P(K)=4.074-1.526\ln K$ , 决定系数  $R^2$  为 0.738,  $q$  为 1.526。 $q$  值越大, 则出行者的目的地越集中, 结合首位度计算, 可以判断商务出行具有更为集聚的空间分布特征, 非商务出行分布则相对离散。

#### 4 结语

本文探讨了长春、吉林商务出行群体特征。从社会经济属性来看, 更高的男性比例、高学历比例以及专业技术人员比例构成了两地之间高铁商务出行群体的主要特征; 从交通行为特征来看, 商务出行群体的高铁出行频次高、单次出行费用高、到站换乘交通方式多为出租汽车、对出行时耗非常敏感。

从空间特征来看, 在区域层面, 长春市既是区域产业集聚的核心城市, 又与周边地区具有全方位的社会经济联系; 而吉林市在区域城镇等级体系中, 除去因城市职能分工的差异外, 对周边区域非生产性出行的吸引力有一定的规模制约, 这体现了长春、吉林两个城市之间功能关系的不对称性。在一定程度上, 吉林受到了长春的双重影响: 商务出行方面, 以长春到吉林为主, 反映了吉林

接受长春辐射的事实; 非商务出行方面, 鉴于公共服务和旅游、休闲等资源的空间不可移动性, 则以吉林到长春为主, 在一定程度上会加速吉林市高端消费的外流。在城市区域内部, 长春、吉林内部的出行分布也呈现明显的非均衡性, 商务出行客流到发地的空间集聚非常明显, 核心区仍然是城市功能联系的主要到发地, 意味着在全球性的流动空间中, 空间极化是其主要的社会表现形式。

基于本文的研究结果, 首先应关注长春、吉林的空间一体化, 建议在更大的空间范围内考虑多个城市的组合关系, 形成区域的多中心网络型格局, 以便捷的轨道交通满足城市核心区之间的高强度联系, 同时依靠区域的生态基底作为多中心之间的物理阻隔, 实现城市区域的整体发展。其次, 对于高铁在城际客运的组织方面, 应在缩短列车运行时间的同时, 加大列车发车频率以减少候车时间, 这对于降低商务出行时耗具有非常重要的作用。

#### 参考文献:

#### References:

- [1] Knox S. Can a High Speed Rail Line in the UK Help to Close the Productivity Gap Between London & the South East and the Regions, and Boost Economic Growth?[R/OL]. 2007 [2013-09-15]. <http://www.tps.org.uk/files/Main/Library/2006/sknoxpaper.pdf>.
- [2] Stanke B. High Speed Rail's Effect on Population Distribution in Secondary Urban Areas [R/OL]. 2009 [2013-09-15]. <http://www.ca4hrs.org/wp-content/uploads/2009/10/Brian-Stanke-298-High-Speed-Rails-Effect-on-Population-Distribution.pdf>.
- [3] Bonnafous A. The Regional Impact of the TGV[J]. Transportation, 1987, 14(2): 127-137.
- [4] Sasaki K, Ohashi T, Ando A. High-speed Rail Transit Impact on Regional Systems: Does the Shinkansen Contribute to Dispersion?[J]. The Annals of Regional Science, 1997, 31(1): 77-98.
- [5] Vickerman R. High-speed Rail in Europe: Experience and Issues for Future Development [J]. The Annals of Regional Science, 1997, 31(1): 21-38.

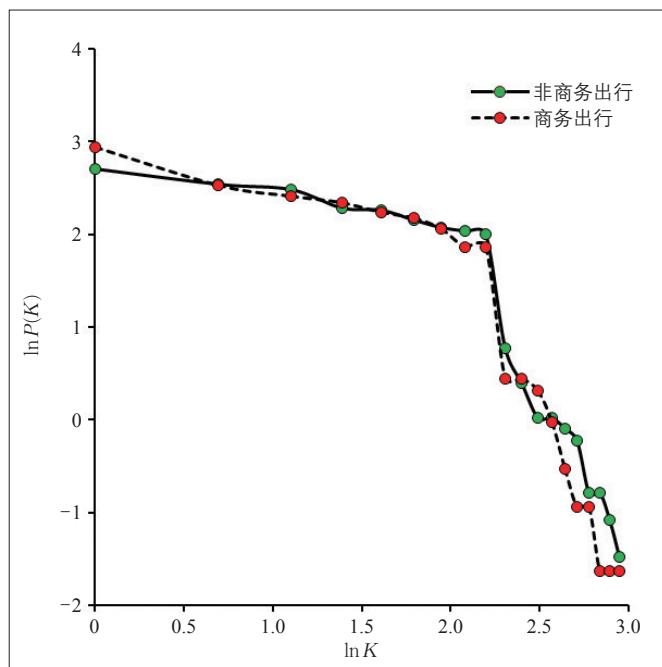


图3 长春—吉林内部出行量的位序—规模分布

Fig.3 Order-scale distribution of travel demand within Changchun-Jilin

(下转第 33 页)