

# Beijing City Lab

Wu K, Fang C L, Zhao M X, Chen C, 2013, The Intercity Space of Flow Influenced by High Speed Rail: A Case Study for the Rail Transit Passenger Behavior between Beijing and Tianjin. Working paper # 7

# 高速铁路影响下的跨城流动空间

## ——基于京津城铁出行调查的实证研究

吴康<sup>1,2</sup>, 方创琳<sup>1</sup>, 赵渺希<sup>3</sup>, 陈晨<sup>4</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;  
3. 华南理工大学建筑学院/亚热带建筑科学国家重点实验室, 广州 510640; 4. 同济大学建筑与城市规划学院, 上海 200092)

**摘要:** 在流动空间的视角下, 高速铁路交通客流成为城市区域功能联系的重要表征, 本研究选取京津城际高速铁路出行作为研究对象, 通过对乘客群体问卷访谈式的实证调查, 从微观个体的角度研究城际高铁所表征下的跨城流动空间。研究发现: ① 北京与天津城区同属城际流动密集区, 郊区县市为流动稀疏区, 城际高铁流具有显著的空间极化性; 京—津中心城区是最主要的空间联系带, 京滨、京(津)武走廊流则构成次级联系带, 京津跨城流动呈现出轴辐式空间格局。② 旅游、购物等休闲活动对跨城流动具有较明显的增强作用, 而从跨城活动的时空迁移来看, 城际高铁某种程度上缩短了时空距离, 但对居住地点和工作空间的迁移改变有限。③ 京津跨城流动的频次并不很高, 通勤者跨城周期为1周左右, 现阶段城铁交通主要为商务出行流和休闲旅游流, 这反映了高铁作为流动空间物质基础的构成特征; 出行人群以男性、高学历、较高职业地位和商务出行为主, 且商务出行的跨城流动频次更高, 对出行时间更敏感, 这反映了高铁跨城流动空间具备一定的精英空间特征。④ 以城际高铁交通出行表征的区域一体化进程中, 北京和天津的跨城流动空间暗含一定的不对称性, 这体现在京津两地的到发客流分布不均、商务出差客流的比重差异以及不同站点在居住、工作、休闲等跨城功能联系方向上的不均衡等。

**关键词:** 高速铁路; 流动空间; 城际出行; 北京; 天津

## 1 引言

20世纪90年代以来, 高速交通技术和移动通信基础设施迅速发展, 对全球化中的区域社会经济空间组织产生了重大的影响<sup>[1-3]</sup>, 并引发了对传统空间观的反思和新空间形式的讨论, 其中基于信息技术和网络社会的“流空间”(spaces of flows)成为重要的前沿理论, 西班牙裔著名社会学家 Castells 将其视作一种社会实践的新空间形态特征, 并给出了动态化空间的概念<sup>[4]</sup>, 之后又进一步区分了流动空间与场所空间 (spaces of places), 将流空间从纯粹的虚拟技术空间扩展到地理空间与社会网络空间, 并且他认为围绕传统“场所空间”而组织的世界经济将转变为以“流动空间”为逻辑的全球经济, 流动空间将最终取代场所空间<sup>[5]</sup>。进一步地, 部分学者基于信息技术的快速发展, 认为地点的作用将被重新定义, 甚至有学者认为“距离消失”、“地理死亡”<sup>[6-7]</sup>, 这些激进的观点遭到了包括地理学在内的大多数学者的反对<sup>[8,9]</sup>, 以交通出行时耗为表征的空间压缩并不意味着地点意义的丧失, 全球化进程中

收稿日期: 2012-07-26; 修订日期: 2012-11-12

基金项目: 国家自然科学基金 (40971101; 51108184); 国家社科基金重大项目 (11&ZD154) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.40971101; No.51108184; National Social Science Foundation of China, No.11&ZD154]

作者简介: 吴康 (1985-), 男, 博士生, 江苏淮安人, 主要从事城市地理研究。E-mail: [ruoyunyi@163.com](mailto:ruoyunyi@163.com)

流动空间的集聚与扩散同时并存,其中跨国公司管理和研发在少数世界城市的集中即反映了特定地理空间在全球化时代仍有着不可替代的作用。从概念和内涵看,流动空间是围绕人流、物流、资金流、技术流和信息流等要素流动而建立起来的空间(组织形式),其以信息技术为基础的网络流线和快速交通流线为支撑,创造一种有目的的、反复的、可程式化的动态运动<sup>[10]</sup>。因此,在移动信息和高速交通基础上建立起来的高度流动性社会,成为当前和今后城市和区域空间发展的重要支撑<sup>[11]</sup>。

凭借着城际(高速)铁路、航空网络和互联网等基础设施的物质支持,长距离跨区域的流动成为可能,企业和个人不断增强的可移动性、区位的可变性不断增强,造就了大规模的全球“时空压缩”(time-space compression),这进一步引发了新城市和区域空间形态、功能和发展模式的变革<sup>[12-13]</sup>。首先,在空间形态上,城市和区域空间的物质边界日趋模糊,区域将进入到各城市彼此交融的发达阶段,空间一体化(spatial integration)成为区域空间结构重组的主要特征,彼此分离的空间实体之间将产生持续、频密、多元的交互控制作用<sup>[14]</sup>。Scott将这种交互作用的城市群体称为全球城市区域(global city region)<sup>[15]</sup>;美国区域规划协会针对此提出“超大都市连绵区”的概念(beyond megalopolis),后又将这种新城市空间形态正式命名为“巨型区域”(megaregion)<sup>[16]</sup>;Hall和Pain则进一步定义其为全球性的巨型城市区域(global mega-city region)<sup>[17]</sup>。在城市功能方面,1933年诞生的《雅典宪章》就明确指出城市的四大功能是居住、工作、游憩和交通,其中交通是串联起其他三个主要功能的纽带,而现代高速交通技术的发展使得原本存在于一个城市空间内的功能活动有可能扩散到相邻的其他城市。从居民基本活动来看,居住、就业、休闲购物等功能将发生在不同城市间,出现了“跨城流动”的现象,“双城生活”、“同城化”已成为生动的现实<sup>[18]</sup>。此种情况下,交通不仅联系着单个城市内部的各项功能活动,还必须保障各种功能活动在跨城之间的高频率转换<sup>[19]</sup>。因此,在经济全球化和移动技术进步等背景下,城市和区域空间的发展正由传统静止、封闭、等级性的中心地模式逐渐向多中心、扁平化、流动性的网络模式转变<sup>[20]</sup>。

高速铁路(High-speed rail, HSR)简称高铁,根据国际铁路联盟(UIC)的定义和欧盟的标准,高铁一般是指通过改造原有线路(直线化、轨距标准化)使得营运速率达到200 km/h以上,或者专门设计新建的营运速率达到250 km/h以上的铁路系统<sup>[21]</sup>。我国目前把这类铁路连接成网并正式称为“客运专线”,但人们仍然将其泛称为高铁<sup>[22]</sup>。虽同为高速交通技术的代表,若出行时间少于2.5小时,相对航空客运而言高铁则具有较大的市场竞争力<sup>[23]</sup>。飞行成本高、正点到达的可靠性低,这使得航空连接其他城市而实现两城通勤的几率很小,而只要票价合理,采用高铁频繁(如通勤和商旅出行)来往于两个实际地理距离较远的城市是完全可能的<sup>[24]</sup>。此外,高铁通道型连接的运输速度带来一种时空压缩和转换的效果,要素流动效应会集聚增强,如果两个城市因为高铁的运营速度而显得足够近的话,那就会在某种意义上实现空间不连续的两个城区一体化<sup>[22,24]</sup>。因此,相对航空而言,高铁影响和支持下的城市区域空间关系重构是一个值得重点关注的内容<sup>[11,25]</sup>。

目前,国内外就高铁对城市与区域空间的影响已开展了不少研究。这些研究大致可分为两类:一是偏重于高铁与城市空间相关理论的梳理及其研究框架的构建。具体包括高铁交通设施对城市内部结构的影响<sup>[22]</sup>、高铁网络对城镇群空间演化的作用<sup>[26-27]</sup>,如何建立不同空

间层面上高铁对城市区域空间关系影响的分析框架等<sup>[23-4,28]</sup>。二则侧重于实证研究。按照关注内容的差异亦可分为三类：（1）研究高铁开通后的可达性变化，其通过构建可达性测度指标并利用 GIS 技术模拟高铁开通对区域可达性的影响格局<sup>[29-33]</sup>，但由于不涉及高铁使用者的特征，故无法回答高铁究竟为哪类（经济）性质的城市和哪些人群带来正面（或者负面）效应，除了为已知被边缘化中的城市提供更多证据，并未在如何完善高铁对于区域和城市发展的作用上提出多少新见解<sup>[24]</sup>；（2）基于可达性变化分析高铁对区域城镇体系的影响，大多数研究认为高铁虽加强了边缘地区与核心地区的联系，但也会加剧主要城市与其腹地间的不平衡<sup>[34]</sup>；处在城镇体系顶端城市的优势地位借助于高铁得到强化，进入高铁网络的小城镇地位也会上升，而未进入高铁网络的边缘城市则可能变得更加落后<sup>[35-36]</sup>，因此，大城市和主要中转站城市是高铁网络的主要受益者<sup>[33,37]</sup>；（3）高铁与区域经济与发展的互动关系研究，主要关注高铁对区域经济增长的影响<sup>[38]</sup>、相关产业的带动效应<sup>[39-40]</sup>以及人口、就业、房地产价格变化与高铁建设关系的研究<sup>[41-42]</sup>。

总的来看，国外就高铁对城市与区域空间的影响已开展了较丰富的研究，但特定空间尺度的研究较多，多尺度综合的研究不多<sup>[23-24]</sup>。国内研究以定性的现象描述和综合归纳为主，基于数据支撑的定量研究不多<sup>[24]</sup>；且关注点过多集中在高铁的“时空压缩”效应的论述和对区域可达性影响的评价上，忽视了高铁使用者“人”在其中的作用<sup>[24,43]</sup>，对由此产生的跨城流动和城市功能联系的实证研究则很少涉及。鉴于此，本研究以京津城际高速铁路的出行乘客作为主要研究对象，系统分析高铁影响下的居民跨城活动的空间流向以及城市间主要功能活动空间流动的联系内涵，为进一步理解“流动空间”提供借鉴，以深化高速交通技术影响下的城市与区域间相互作用研究。

## 2 研究数据和研究过程

### 2.1 研究对象

首都北京与华北经济中心天津同为我国的两个直辖市，也是空间较为临近的两个巨型城市区域，人口规模和经济总量在我国的城市格局中占有举足轻重的地位。京津城际铁路是中国最早开工建设并最先建成的第一条高标准铁路客运专线，全长约 120 公里，连接北京和天津。设计最高时速 350 km，最小发车间隔 3 min，全程直达运行时间约为 30 min。该线路于 2005 年 7 月开工建设，2007 年 12 月全线铺通，2008 年 8 月正式运营。京津城铁沿途设北京南、亦庄、武清、天津等 4 座车站，预留永乐站。2008 年 9 月，京津城铁延伸至滨海新区塘沽站。由于亦庄、永乐两站暂不运营，这里选取了北京南站、天津站、武清站和塘沽站 4 个高铁站作为研究的样本地点（图 1）。

### 2.2 数据获取

主要的数据和信息获取来源于对这四个高铁站点候车乘客的问卷调查。研究开始于 2011 年 8 月，首先对这四个高铁站点进行了 300 份问卷的预发放，由于高铁客流的波动性较强并不能确定每日往返京津间的具体客流，因此根据问卷中的出行频率和出行方式进行每日调查样本抽取容量的估算<sup>[43]</sup>，最终确定每日样本发放不低于 196 份，而各站点的问卷发

放量初步依据发车频次来分配<sup>①</sup>，最后根据实际情况调整问卷。正式的问卷调研从 2011 年 9 月 10 日至 12 日，其中周末 2 天，周一工作日 1 天，发放时间从早 7 点到晚 8 点，基本覆盖了全天的人流高峰和非高峰期，四个站点共随机发放问卷 1200 份（根据预发放反馈，发车频次基本反映了站点客流量，以此分配各站点的发放量是可行的，基于此对北京南和天津这两个枢纽站各发放了问卷 500 份；塘沽站和武清站作为中转站共发放 200 份问卷），回收 1108 份，有效问卷 1036 份，有效率 93.5%。

调查问卷的内容包括了乘客出行的相关信息和个人的基本信息。乘客出行信息主要包含了出行需求、出行频率等一般性信息和反映功能性活动场所变更（与 3 年前高铁开通前对比）的空间信息以及户籍地、乘车站点、出发地、目的地等地点信息，这些信息的获取将有利于分析高铁出行的流动空间格局。个人基本信息包括了年龄、性别、职业、教育程度以及是否有私家车，这些信息的获取将有助于分析高铁建构下流动空间的社会属性特征。



图 1 京津地区的高铁线和高铁站的空间分布

Fig. 1 The distribution of HSR lines and HSR stations in Beijing-Tianjin Region

在此基础上，调查问卷中的数据以定类和定序数据为主，因此主要采用非参数分析和列联表分析中的统计方法<sup>[43]</sup>，其中对受访者地点信息的空间交互式分析是研究的重点，也构成了本次研究重要的创新点。

## 2.3 研究思路与模型

### 2.3.1 跨城流动的空间模式

如前文所述，根据现代城市中 4 项基本功能的组合特点，交通是串联居住、工作、游憩等居民基本活动的纽带，而高铁网络的完善使得原本只存在于一个

<sup>①</sup> 目前京津城际固定班次对开 90 班，其中 90 班全部终到或始发自北京南站，89 班停靠或终到或始发自天津站；20 班停靠武清站，10 班始发自或终到塘沽站；从发车的频次密度上看，作为枢纽站的北京南和天津是中转站的武清和塘沽的近 3 倍。

城市空间内的功能活动有可能扩散到时空距离足够近的其他城市。居民通过高铁出行并在这一过程中实现居住、就业、旅游购物等活动发生在不同的城市空间，也即出现了“跨城流动”的现象。基于此，倘若以居住地为视角考察居住、工作、休闲（将问卷中“旅游”、“购物”、“访友”等出行需求合并为“休闲”活动）等活动发生地的空间分布特征，那么分别居住在A、B两城的受访者其功能性活动发生跨城流动的空间模式将有以下4种（图2）：（1）居住、工作、休闲活动均位于同一个城市A内，此时不发生跨城流动；（2）居住和工作活动在A城，休闲活动在B城；（3）居住和休闲活动在A城，工作在B城；（4）居住在A城，工作和休闲在B城。当然，某一活动发生了跨城流动并不代表该活动就不在同城空间中发生（尤其是休闲活动）。

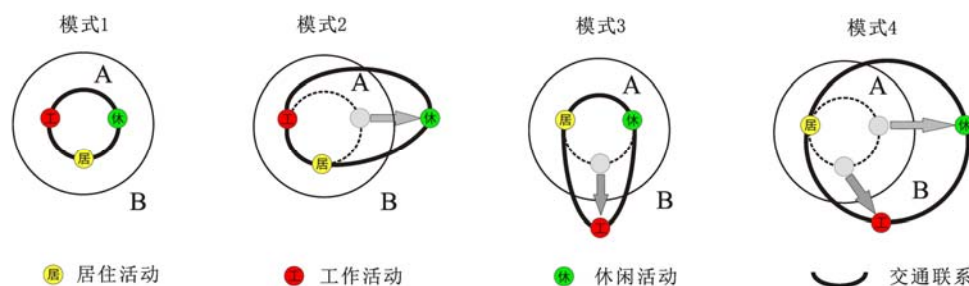


图2 跨城流动的空间模式

Fig.2 The spatial mode of cross-city flows

**2.3.2 功能联系模型** 在跨城流动的空间模式基础上，进一步地建立跨城流动的功能联系模型。以京津城际高铁为例，如图3，基于居住、工作、休闲三种基本活动的京津跨城流动的功能联系共有9种，其中居住—居住、工作—工作、休闲—休闲为3种同质跨城功能联系，其余6种为异质跨城功能联系。模型中跨城连接线的粗细表示跨城流动功能联系的强弱，跨城连接线的灰度值表示该种跨城流动对高铁交通压力的大小。从交通出行的一般现象可以知道，同质的功能联系居住—居住、工作—工作、休闲—休闲对跨城流动的交通压力最少，因为此类空间联系很少作为日常出行OD（起讫点）；居住—购物、工作—购物此类功能联系对跨城空间流动的交通压力表现为一种峰值，其平日很少，但到节假日却变得很多，其流量是最大的，但不常发生；居住—工作是人们平日发生得最多的一种通勤模式，而且时间点集中（早7-9点、下午5-7点）而产生峰值，跨城流动量不仅大而且几乎每天都会发生，对跨城流动的交通压力是最大的。

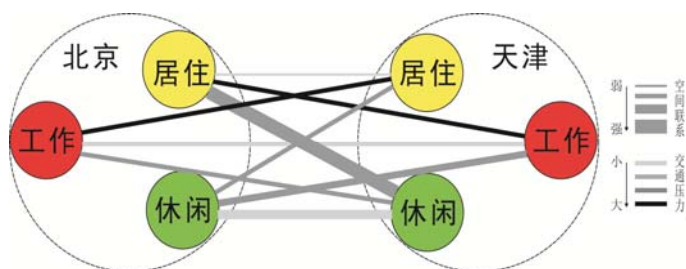


图3 跨城流动的功能联系模型

Fig.3 The functional association model of cross-city flows

### 3 京津跨城流动的空间分布

以问卷中每位乘客乘坐高铁的出发起始地和目的地数据为基础，通过对四个城际高铁站点1036份有效问卷出行数据的汇总来考察高速城际铁路流量的空间分布和空间联系格局。

### 3.1 跨城流动强度及其空间联系

利用自然断裂点法对京津城际高铁中出行客流和联系流进行分级。根据各县区出行量大小将流动强度分为城际流动密集区、城际流动集中区、城际流动分散区和城际流动稀疏区(图4)。北京城6区(西城、东城、海淀、朝阳、丰台、石景山)和天津城6区(和平、河西、河东、河北、南开、红桥)是跨城流动最密集的区域,占全部跨城客流的68.2%;拥有城际站点的滨海新区和武清城际客流亦很集中,占15.1%;在高铁站点辐射的县区中,昌平、津南、北辰、通州、西青、东丽和大兴的流动强度较大,其次为怀柔、静海;京津远郊区的顺义、宁河、宝坻、房山、平谷、密云、延庆、门头沟、蓟县为城际客流的稀疏区,仅占全部流动量的2.5%。

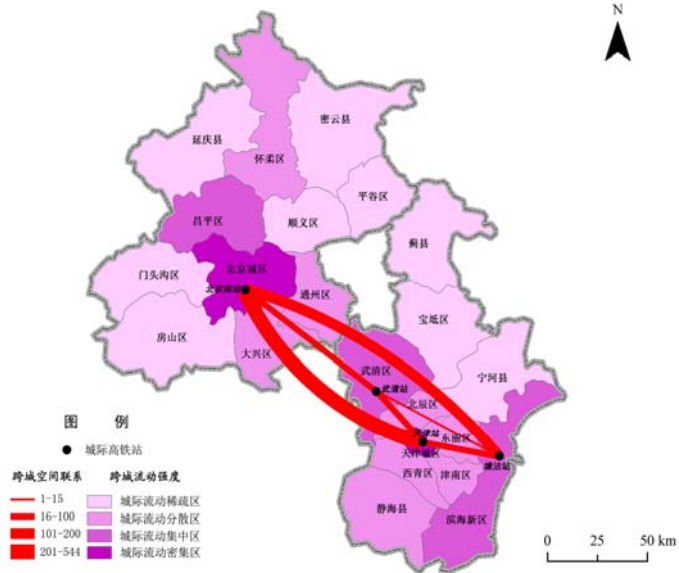


图4 京津跨城流动强度和空间联系

Fig.4 Cross-city flow intensity and spatial association between Beijing and Tianjin

空间联系上,北京城区—天津城区是最主要的空间联系带,总联系量为544,占全部联系量的60%;其次为北京城区—滨海新区,总联系量为181,占全部联系量的20%;位于京津间的武清,其与北京和天津的空间联系分别为86和77,而与滨海新区的空间联系最少。

### 3.2 跨城流动的轴辐式空间格局

基于问卷获取的O-D数据,可进一步对京津跨城客流的流动格局进行刻画(图5)。北京南站和天津站作为枢纽站不但吸引了城区的大量客流,还服务于临近县区以及其他城市往返于京津之间。根据问卷样本,在北京南站乘坐城际高铁去往天津的受访者中有9.9%出发地在京外,在天津站这一比例为11.8%,根据我们的随机访谈,这些人群主要来自于附近的廊坊、保定以及远途的旅游客流。在到站客流中,目的地在北京和天津以外的比例分别为8.7%和21.1%,这体现了京津两地的到发客流分布并不均衡,其中由北京→天津方向的城际客流中有超过1/5的客流并不以天津城区以及所属县区为目的,而从天津→北京方向的客流中,除去武清的分流,目的地不是北京城区及所属县区的比重仅有8.7%。跨城客流比重方面,北京→天津方向的出行中,北京城区是出发密集地,其中中心城区<sup>①</sup>(东城/西城)占19.6%,朝阳、海淀则分别达26.5%和16.8%,城6区合计占76.3%,天津城区虽是最大的目的地,但由于武清站、塘沽站分流,其比重仅占33.2%,武清、滨海新区则分占10.3%和

<sup>①</sup> 实际调研中我们发现不少乘客对行政单元并不十分清晰,尤其对成熟的中心城区。因此我们对天津城6区进行了合并处理;考虑到北京城区面积大,故采取了两种划分尺度,一种是城6区合计,另一种则把东城、西城(含宣武和崇文区)列为中心城区合计,其余4区单列。

20.9%；天津→北京方向的出行中，天津城区作为主要出发地，客流占 60%，武清为过路站，塘沽有始发车，故这两地的出发客流仅分占 6.7%和 4.3%，虽有武清和滨海新区的分流，北京城区仍然是目的地最集中的区域，其中东城/西城占 22.9%，朝阳、海淀、丰台各占 16.1%、7.5%和 10.4%，城 6 区合计占 60%。除了北京南站和天津站，同样考察了武清、塘沽两站的客流流向分配（表 1），可以发现作为中转站，武清、塘沽的客流来源地和目的地都相对单一，由于同属天津，故其客流的主要的目的地都是北京，其中武清作为过路站，客流目的地到北京和天津的客流比重分别占 66.7%和 28.6%，而滨海新区到天津城区有轻轨可达，故选乘高铁到天津的客流比重仅占 7.1%。

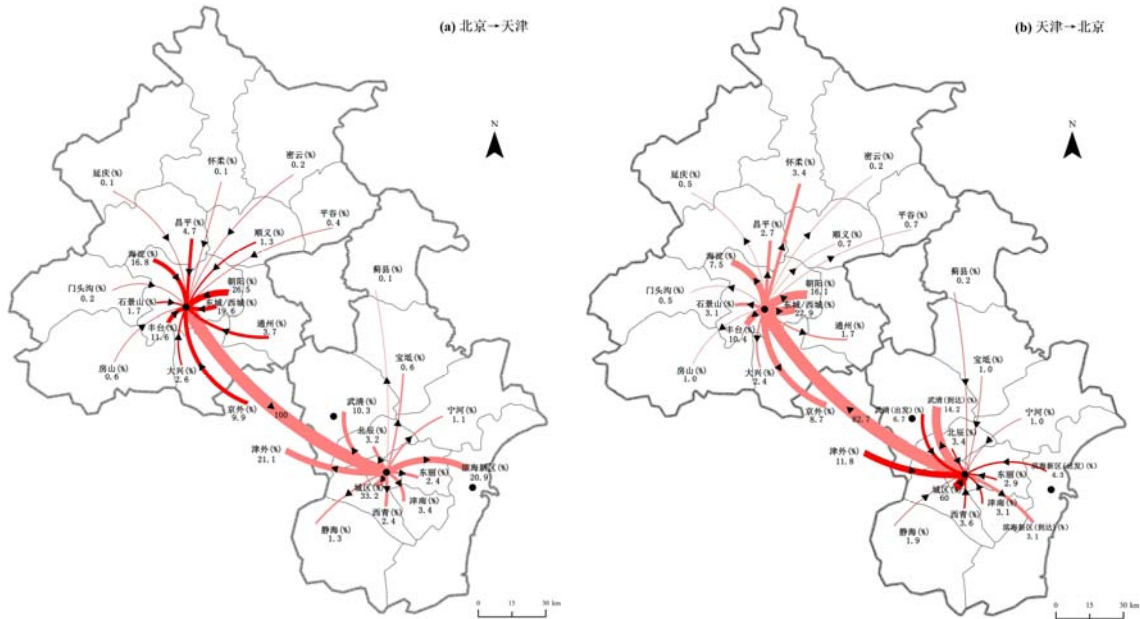


图 5 京津跨城的客流流向

Fig.5 Cross-city flow origins and directions between Beijing and Tianjin

进一步的我们将北京南站、天津站的高铁出行 O-D 数据进行位序—规模的拟合以反映跨城流动的格局特征，计算公式如下：

$$O(K) = O_1 K^{-q} \quad (1)$$

$$D(K) = D_1 K^{-q} \quad (2)$$

式中， $O(K)$ 和  $D(K)$ 为位序为  $K$  的流节点的出发和到站的客流量， $K$  为所有流节点按出发或到站的客流量从高到低排列后的位序， $O_1$  和  $D_1$  为首位流节点出发和到站的客流量， $q$  为齐夫参数。对公式(1)、(2)左右两边分别取对数，得到：

$$\ln O(K) = A - q \ln K \quad (3)$$

$$\ln D(K) = A - q \ln K \quad (4)$$

表 1 武清站、塘沽站城际客流的区域分布

Tab.1 The distribution of cross-city flows in Wuqing HSR station and Tanggu HSR station

	区县	武清站(%)	塘沽站(%)
出发地	武清区	69	1.8
	滨海新区	0	56.4
	天津城区	19.1	21.4
	津南区	0	3.6
	宝坻区	2.4	1.8
	其他城市	9.5	15
目的地	北京城区	54.8	76.9
	通州	2.4	1.8
	顺义	0	1.8
	昌平	2.4	3.6
	大兴	2.4	0
	密云	4.8	0
	天津城区	28.6	7.1
	其他城市	2.4	8.8



式中, A 为常数, 齐夫参数  $q$  可用来反映节点流量和规模的结构变化。当 $|q|=1$  时, 称为齐夫分布;  $|q|>1$  时, 流节点的规模等级结构差异性较大, 为首位分布;  $|q|<1$  时, 流节点的规模等级呈现对数正态分布。图 6 为京津跨城客流位序—规模分布数据的拟合结果, 4 个位序—规模回归方程的决定系数都大于 0.8 说明拟合效果较好, 取对数后齐夫参数  $q$  的绝对值均大于 1, 说明跨城流动的区域分布具有显著的极化性, 其中出发地为北京南站的城际客流来源更为集中, 而由于武清站和塘沽站的分流, 以天津站为出发地的城际客流不如北京南站集中, 而以天津站为目的地的到站客流的位序规模分配则与北京南站类似。

因此, 京津城际高铁的跨城出行流呈现出轴辐式空间格局, 京津城区同为跨城流动强度的密集区, 两座巨型城市核心区间“点”到“点”联系十分紧密, 而京滨次级联系流、京(津)武走廊流的形成证明了京津之间的空间一体化趋势。跨城出行分散和稀疏区主要位于京津郊县区, 由于这些区域大多产业不够发达, 经济联系不密切, 人们出行需求不高, 且距离高铁站较远, 换乘不方便, 受高铁的辐射带动作用有限。可见, 城际高铁强化了跨城密集区之间的流动联系, 为未来双城走向功能互补的一体化发展格局奠定了基础。

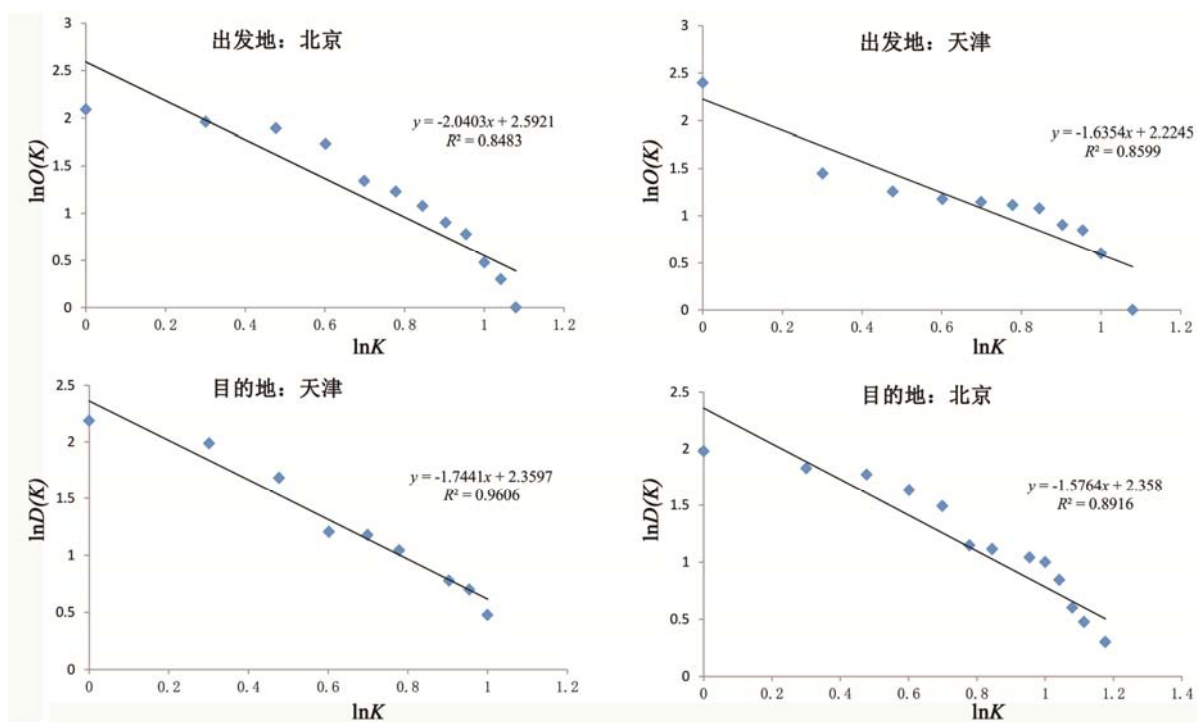


图 6 京津跨城客流的位序—规模分布

Fig.6 The rank-size distribution on cross-city flows

## 4 京津跨城流动的功能联系

流动空间的分布研究从区域层面分析了京津之间跨城活动的主要流量和流向, 而京津两个巨型城市区之间的功能联系则需要通过居住、就业、休闲娱乐等主要活动的跨城分布情况来反映, 在此基础上进而可判断京津地区空间一体化的发展趋势, 并有助于理解高铁在空间一体化中以及流动空间建构过程中的作用。

### 4.1 跨城功能性活动的分布模式

按照前文提出的 4 种空间模式大致可以归纳跨城流动下的京津城市功能联系的基本类型，根据问卷统计，我们提取了受访者 3 项功能活动的空间信息，按照当量值绘制成图 7。

结果表明，无论是居住在北京还是天津的受访者，模式 1（居住、工作、休闲位于同一个城市，不发生跨城流动）的数量最为普遍，居住在北京的受访者有 325 人表示 3 种基本功能活动均位于北京，而居住在天津的受访者有 306 人表示 3 类基本功能活动均在天津发生。

模式 2，即居住、工作在一个城市，休闲活动在另一个城市则体现出一定的不均衡：其中休闲指向居住工作地以外的天津有 98 人，居住、工作在天津、休闲在北京的则为 68 人。虽然同属巨型城市区，但京津两地的发展水平仍稍有落差，北京受访者的乘坐高铁跨城旅游和购物的休闲需求显然更胜于天津的受访者。

模式 3 中居住、休闲在一个城市而工作在另一个城市的情况并不多，其中居住休闲在北京、工作在天津的有 29 人，而居住休闲在天津工作在北京有 22 人。通勤时间和通勤成本是主要的考虑因素，尽管城际高铁的开通大大减少了两地交通出行所需要的时间，但候车，出发地、目的地与高铁站间的市内交通等时间和金钱花费都是很重要的因素。

模式 4 中，以北京为居住地、天津为工作和休闲地的有 18 人，低于居住在天津、工作和休闲在北京的 28 人，这是由于天津的问卷样本里包含了武清和滨海新区的受访者，而北京一般是这些地域跨城工作者的首选休闲地，这也反映了京津城市吸引力的差异。

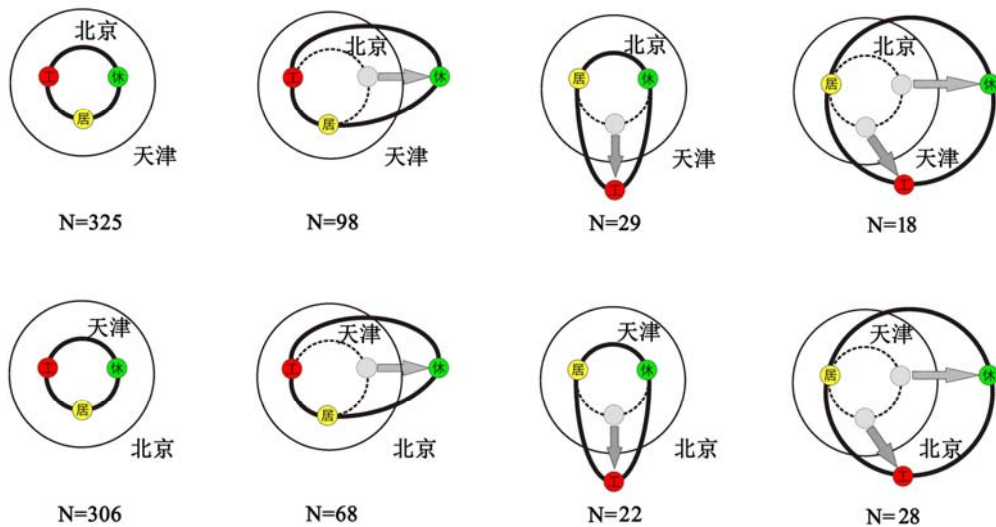


图 7 京津跨城功能性活动的空间模式分布（上为北京，下为天津）

Fig.7 The spatial mode distribution of functional activities in Beijing (up) and Tianjin (down)

#### 4.2 跨城功能性活动的联系

实际问卷中，我们了解到有受访者不但同时在京津两地都有购物、旅游等休闲活动，亦有同时在两地都有工作和住所的案例，针对此类同质跨城现象，我们进一步利用空间联系模型对 4 个高铁站点的问卷进行跨城功能联系的分析。

分站点来看，北京南站的样本显示京津两城跨城功能联系比较均衡，主要表现为以休闲为核心的两城相互吸引，其中休闲—休闲的同质跨城功能联系最多，占受访者比例高达 19.2%，且凡是与休闲相关的空间联系占跨城流动的受访者比例都在 8%以上，但居住工作

在天津、休闲在北京的比例均要稍低于居住工作在北京、休闲在天津的比例，但也无明显差距。此外，在北京南站各有 2 例居住—居住和工作—工作的同质跨城功能联系。

天津站样本的跨城功能联系与北京南站大体类似，但跨城居住—工作的受访者比例明显高于北京站，其中居住在北京、工作在天津和居住在天津、工作在北京的跨城功能联系比例分别达到 6.5%和 7.7%，且选择在北京进行休闲活动的比例都略高于在天津。在天津站亦有 2 个受访者发生了工作—工作的同质跨城功能联系。

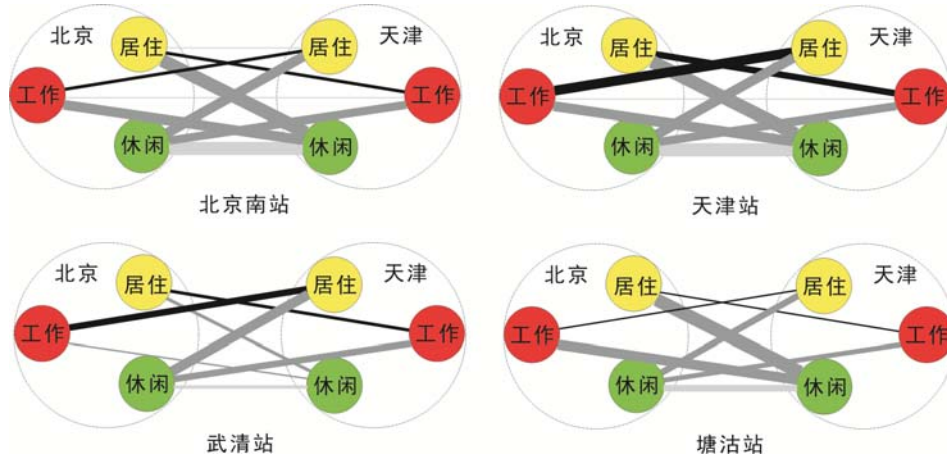


图 8 京津跨城功能联系

Fig.8 The functional association of cross-city activities in four HSR stations

武清站与塘沽站作为中转站，受访者的跨城功能联系与京津两个枢纽站表现出一些不同的特质。首先，这两个站点的空间功能联系都呈现一定的不均衡，武清站中居住在北京工作在天津的比例明显少于居住在天津（武清）工作在北京的比例，而居住工作在天津、休闲在北京的比例明显高于居住工作在北京、休闲在天津的比例；塘沽站中跨城居住—工作的功能联系尚不到 3%，而居住—休闲和工作—休闲的跨城功能比例相对集中，其中尤以居住工作在北京休闲在天津的人群居多。其次，武清站和塘沽站除了跨城休闲联系外，没有出现其他同质跨城功能联系的受访者，也即在功能联系的模型图中，只有 7 条功能联系流，少于北京南站和天津站的 9 条和 8 条，且跨城的休闲联系比重亦不高（不到 6%）。

因此，京津跨城的功能联系表现为以下几个特征：（1）京津两地选择跨城居住—工作的人群流量大致平衡，但天津所属高铁站点的跨城人群选择在北京工作的比例稍高；（2）与休闲相关的流量在四个站点都相对较大，说明因旅游购物等休闲活动引发的跨城流动最为常见，也是进一步促使京津朝着同城化发展的催化剂；（3）与休闲相关的流量在北京南和天津两个枢纽站双方向大致均衡，而在武清与塘沽却有所偏向，前者休闲活动主要流向北京，后者则吸引了大量北京方向的休闲旅游流。

### 4.3 跨城功能性活动的演化趋势

为了分析高铁作用下的跨城功能性活动的变化，整理了问卷中功能性活动的地点时空信息。表 2 为城际高铁出行下的功能性活动分布变化，3 年来，受访者跨城的功能性活动比例由城际高铁开通前的 23.03%上升到 38.18%，提高了 15 个百分点，且天津境内的 3 个城铁站点上升的幅度尤为明显。

分站点看，天津所属的天津站和塘沽站的跨城比例均高于北京南站，武清站跨城比例虽然较低，但增速最快；塘沽站的增幅也达到 50%以上，天津站受访样本的跨城比例 3 年前就较高，城际高铁开通后这一比例已经接近 50%。可见，相比北京，高铁的开通对于天津的跨城流动有着更为明显的作用，说明在京津空间一体化进程中，城际高铁的供给更多满足了城市实力相对稍弱、且站点分散的天津的需求，这也充分验证了空间一体化进程中城市功能联系的受益并非均衡分布<sup>[14,23]</sup>。

表 2 跨城流动的功能性活动分布变化

Tab.2 The distribution change on functional activities

站点	3年前功能性活动分布(高铁开通前)		当前功能性活动分布(高铁开通后)	
	跨城 (%)	不跨城 (%)	跨城 (%)	不跨城 (%)
北京南站	19.39	80.61	29.96	70.04
天津站	28.78	71.22	48.67	51.33
武清站	11.8	88.2	26.19	73.81
塘沽站	15.81	74.19	37.5	62.5
合计	23.03	76.97	38.18	61.82

进一步的对 4 个高铁站点的受访者 3 年来居住、工作、休闲这三类功能性活动在京津两地之间的转移状况进行统计分析以反映功能性活动随着高铁开通的演化趋势。分别以 3 类功能性活动发生地点转移的受访者数为基数，计算两地之间的相互转移比例。

居住功能方面，总计有 85 位受访者 3 年内发生过住所的变化，转移比率在三大功能活动中最低。由北京迁入天津居住的有 40 人，略少于天津迁入北京的 45 人。站点中的北京南站和塘沽站的转移率极低，且表现为北京是主要的居住转移地；天津站和武清站的转移率相对较高，其中前者迁入天津的受访人群略多，而武清站则是两者相当。

工作转移方面，共有 96 位受访者 3 年来发生过变化地点变化，其中迁入北京的达 55 位，高于迁入天津的 41 位。北京南站和塘沽站依旧呈现出较低的转移率特征，且北京仍然是主要的工作迁入地；天津站和武清站的转移率较高，尤其是武清站，由北京至天津工作转移的比例高达 11.9%。可见，居住和工作密切相关，故各站点居住转移和工作转移的特征变化大体同步。其中北京南站和塘沽站受访人群的居住转移和工作转移的比例均为最低，这与两站作为城铁走廊起终点、出行距离相对较长不无关系。

休闲转移的比率大大高于前两者，3 年中休闲活动发生转移的受访人群达到 195 位，其中休闲活动由北京转入天津的有 107 人，天津转入北京的达 88 人。除了武清站外，各站点的转移方向大致平衡。

总的来说，由于休闲活动时间和地点的相对灵活性，其转移率也较高，而居住和工作的空间固着性相对较强，虽然城际高铁某种程度上缩短了时空距离，但其对居住地点和工作空间的迁移改变有限。而在转移地选择上，北京是居住、工作和休闲活动转移的热点地，尤其是工作转移率明显高于天津，而天津城区和滨海新区则是旅游等休闲活动转移的热点地。

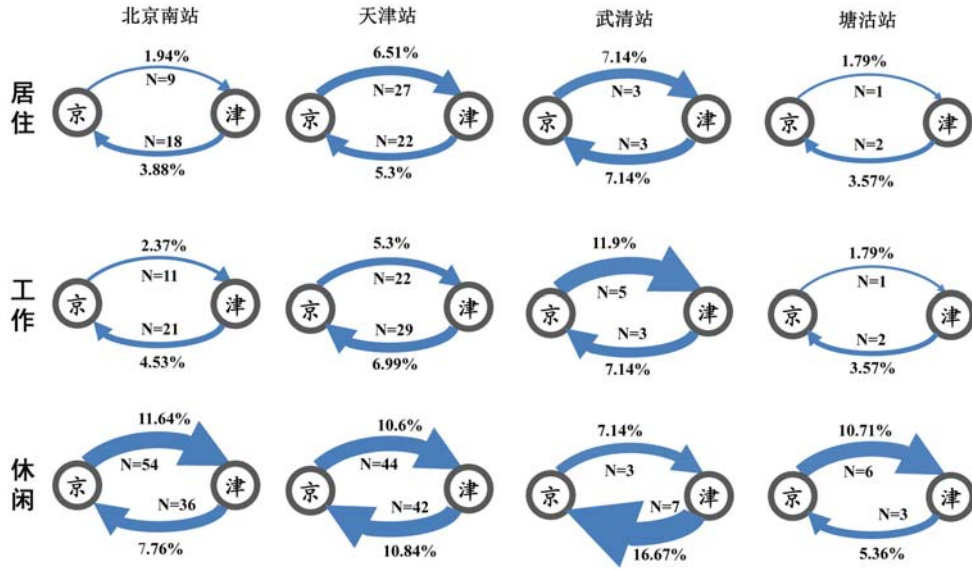


图9 京津间功能性活动的地点转移

Fig.9 Transfer of functional activities between Beijing and Tianjin

## 5 京津跨城流动的出行特征

### 5.1 跨城客流的基本属性

根据问卷中乘客的个人信息对高铁跨城客流的基本属性进行了统计，其中：年龄方面绝大部分为中青年群体，合计占全部受访者的 85.58%；性别方面男性乘客（58.32%）多于女性乘客（41.68%）；受教育程度方面大学以上文化程度明显占优势（68.47%）；在职业方面，比例最大的是企事业单位办事人员（22.81%），除去问卷选项中职业一栏没有在填写的受访者，剩下的乘客主要分别是专业技术人员（18.09%）、企事业单位负责人（11.60%）、商业服务人员（8.55%）、学生（7.57%），其它各类职业比例均低于 5%。总体而言，高学历、较高职业地位的比例特征反映了高铁作为流动空间的社会属性特征。

### 5.2 跨城流动的频次与目的

对于北京天津这样两个空间相对邻近的巨型城市而言，跨城流动的频次反映了两个城市联系的密切程度。基于问卷样本统计，以每个月的城际出行频率来看，有约近半数的受访者跨城次数为 1 次或不到 1 次；其次为每 2 周或每周 1 次的跨城流动，约占近 4 成；每月达到 5 次以上的跨城流动频率者不多，而每日通勤者仅占样本的 0.7%（表 3），根据问卷访谈我们了解到由于交通成本以及换乘方面的不便，大多数跨城通勤者都以周为单位往返于工作地和居住地之间。总的来看，基于城际高铁进行的京津跨城流动频次并不十分高，商务出行流和休闲旅游流占较大比重，跨城通勤者一般出行周期为 7 天，每日通勤者极少。

在乘用京津高铁的出行目的构成比例中，大部分受访者主要是出差，其比例高达 39.0%，回家、旅游、探亲访友的比例分别达到 15.6%、15.5%、15.4%，其余各出行目的比例均在

表 3 京津跨城流动的频次分布

Tab.3 The frequency of cross-city activities

出行频率(每月)	占样本比重(%)
1 次(含)以下	48.8
2~4 次	39.0
5~10 次	8.5
10 次以上	3.7
# 每日通勤	0.7

5%以下（表 4）。

进一步地，我们分析了单次跨城流动出行目的的空间差异。虽然单次出行具有一定的随机性，但仍可以发现北京→天津与天津→北京的出行目的具有一定不对称性。北京→天津的跨城出行有几乎一半来自于出差（48.3%），而在天津→北京的跨城出行中虽然出差者仍然有着最大的比例（30.1%），但是这一比例大为下降，反而是旅游、探亲访友、回家等出行目的所占的比例均高于北京→天津的相应比例。为进一步从统计上分析出行目的的空间特征，将出行目的重新归并为商务出行、非商务出行两大类进行卡方检验，计算得出卡方值( $\chi^2$ )为 19.504，误差估计水平 Sig.为 0.000 小于 0.01，说明商务出行的空间不对称性具有明显的统计意义。

京津高铁中商务出行的空间不对称特征与北京、天津两个城市的功能特征有关：虽然天津作为直辖市和历史文化名城有着较为丰富的旅游资源，但北京在这些方面的资源更丰厚，且北京作为首都具有不可替代的优势地位，加上城市常住人口和整体产业的规模效应，北京相对于天津而言在购物旅游方面会有着更多的吸引力（尤其对于武清和滨海新区的居民而言）。当然，天津在区域产业分工形成的需求会吸引北京的企业和个人，这也正是区域一体化中城市功能再组织的内在机制。

表 4 跨城出行目的之比例构成 (%)

Tab.4 The trip purpose of cross-city activities (%)

流向	商务出差	回家	购物	旅游	探亲访友	就学	就医	其它
北京→天津	48.3	12.8	1.4	12.7	14.4	3.6	1.0	5.8
天津→北京	30.1	18.4	3.2	18.5	16.5	4.1	1.8	7.4
全部跨城出行	39.0	15.6	2.3	15.5	15.4	3.8	1.6	6.8

### 5.3 跨城流动的商务出行特征

商务流是巨型城市流动空间的重要组成部分，研究高铁影响下的跨城流动空间有必要分析商务人士的出行特征，这也是 Hall、Pain 研究欧洲巨型城市时对高级生产性服务业的从业人士进行流动空间实证分析的重要内容<sup>[17]</sup>。因此，基于跨城客流的基本属性和出行目的，研究进一步对其中最主要的商务出行（出差）特征进行分析。

研究首先将出行目的归并为商务出行与非商务出行两大类，并将商务出行定义为 1、非商务出行定义为 2，在此基础上采用 logistic 回归分析商务出行的关联因素，回归模型如下：

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \sum \beta_i X_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

式（5）中， $P_i$ 表示在诸多条件下商务出行发生的概率。通过选取问卷中 20 个初始变量作为考察商务出行、非商务出行的关联因素，除了候车时间为实际连续型变量以外，其余为定序变量，具体变量赋值如表 5。

表 5 回归方程初始变量赋值

Tab.5 The initial assign values to variables

特征	变量名	赋值说明
性别	$X_i$	1=男性,2=女性

职业	$X_2$	1=党政机关工作人员,2=企业事业单位负责人,3=企事业单位职员,4=专业技术人员,5=军人,6=大学或研究机构人员,7=商业服务人员,8=农林牧副渔人员,9=生产工作人员,10=学生,11=其他
受教育程度	$X_3$	1=大学以下学历,2=大学(含)以上学历
户籍	$X_4$	1=北京,2=天津,3=其他城市
小汽车拥有情况	$X_5$	1=拥有,2=不拥有
出发城市	$X_6$	1=北京,2=天津,3=其他城市
候车时间	$X_7$	受访者根据到站后实际等候时间填写
每月京津出行次数	$X_8$	1=小于1次,2=1-4次,3=5-10次,5=11-20次,6=20次以上
高铁票占出行支出的比重	$X_9$	1=80%以上,2=50-80%,3=80%以上
对高铁票价的接受程度	$X_{10}$	1=难接受,2=较高但可以接受,3=比较合理
乘高铁占出行总时间比重	$X_{11}$	1=80%以上,2=50-80%,3=80%以上
到高铁站的交通工具	$X_{12}$	1=小汽车,2=出租车,3=地铁/轻轨,4=公交车,5=其他
高铁开通前的出行方式	$X_{13}$	1=小汽车,2=动车,3=普通列车,4=公交车,5=其他
三年前居住地点	$X_{14}$	1=北京,2=天津,3=其他城市
三年前工作地点	$X_{15}$	1=北京,2=天津,3=其他城市
当前居住地点	$X_{16}$	1=北京,2=天津,3=其他城市
当前工作地点	$X_{17}$	1=北京,2=天津,3=其他城市
出发地区位状况	$X_{18}$	1=中心城区,2=郊区县
目的地区位状况	$X_{19}$	1=中心城区,2=郊区县
对京津一体化的期望	$X_{20}$	1=支持,2=无所谓,3=反对

在具体的 logistic 回归分析中,筛选了出发地、目的地均为京津的样本,以前进法进行回归,依次进入方程的总计有 8 项变量:候车时间、每月京津出行次数、三年前居住地点、到高铁站的交通工具、当前工作地点、性别、职业、出发城市,这 8 项变量的 Sig.均小于 0.05,且回归方程卡方值( $\chi^2$ )为 81.736,误差估计水平 Sig.为 0.029 小于 0.05,说明这些变量与出行目的是否为商务公差出行具有较强的关联,回归方程具有一定的说服力。

结合个变量系数的数值特征和定义,可以将性别、职业地位归为社会属性,将三年前居住地点、当前工作地点、出发城市归为空间属性,将候车时间、每月京津出行次数、到高铁站的交通工具归为出行特征,由此可以看出:在受访者的社会属性方面,性别、职业与是否为商务出行的概率具有较强的关联性,男性(Sig.=0.006)、较高职业地位(Sig.=0.002)成为了商务出行的主要特征,这说明,京津高铁表征的流动空间一定程度上反映了中国商务阶层的特征,尽管改革开放 30 年以来女性群体的劳动参与率有了很大的提升,但在商务型的出行中,较高地位职业的男性群体仍然有着较为明显的优势;在空间信息方面,按照定序变量的定义和回归方程得系数数值特征,可以基本概括为三年前在天津居住(Sig.=0.030)、当前北京工作(Sig.=0.002)且由北京出发前往天津(Sig.=0.000)从事商务活动的人群,这一结果反映了北京、天津作为巨型城市区域的商务人士的空间转换特征,一定程度上缘自于北京有着相对于天津的高端服务业优势,相较于欧洲巨型城市区域<sup>[17]</sup>,京津高铁的流动空间深刻地体现了由北京往天津商务流向量的空间不对称性特征;在交通出行特征上,依据回归方程中的变量数值特征,商务出行人群比其他出行群体有着更为频密的跨城出行活动(Sig.=0.000),乘用的交通工具也更为便捷、舒适(Sig.=0.016),且到高铁站点候车的时间

也更短 (Sig.=0.034), 说明相较于非商务出差的人群来说, 高铁所表征的流动空间与精英空间有一定的关联, 总体上这类人群对出行的时间更为敏感。

表 6 回归方程变量的基本参数

**Tab.6 Parameters in regression equation**

关联因素	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
候车时间	0.009	0.004	4.507	1	0.034	1.009
每月京津出行次数	-0.655	0.14	21.76	1	0.000	0.520
三年前居住地点	-0.285	0.132	4.704	1	0.030	0.752
到高铁站的交通工具	0.265	0.11	5.781	1	0.016	1.303
当前工作地点	0.482	0.158	9.268	1	0.002	1.619
性别	0.591	0.217	7.412	1	0.006	1.806
职业	0.103	0.033	9.414	1	0.002	1.108
出发城市	0.859	0.209	16.881	1	0.000	2.360
Constant	-2.34	0.728	10.337	1	0.001	0.096

## 6 主要结论

以流动空间为理论视角, 通过对京津城际高铁跨城出行人群的问卷访谈式调查, 实证研究了高铁影响下的跨城流动空间, 主要结论如下: (1) 在京津跨城流动空间分布上, 京津城区同属跨城流动强度密集区, 而郊区为跨城出行分散和稀疏区, 两座巨型城市核心区间点对点联系十分紧密, 而京滨次级联系流、京(津)武走廊流的形成更多强化了跨城密集区和集中区之间的流动联系, 跨城流动呈现出轴辐式空间格局, 也反映了城际高铁交通具有显著的空间极化效应。另外, 以城际高铁交通出行为表征的区域一体化进程中, 北京和天津在其区域交通出行中的地位并不对称, 这从两地的到发客流分布的不均衡及商务出差客流的比重差异均有所体现。事实上, 近年来国内已有学者注意到了轨道交通在巨型城市区域中的空间极化效应, 即沿线资金、技术、人才等经济发展要素以及高端产业向中心城市集聚, 会加剧沿线城市间空间发展的非均衡性<sup>[44]</sup>。

(2) 从京津高铁所承载跨城功能联系来看, 三种基本活动均不跨城的比例最大, 而在发生跨城的基本组合情况中, 由休闲活动引发的跨城流动最为普遍, 同时在跨城功能性活动的空间分布方面与出行目的有内在的一致性; 分站点看, 北京南和天津站的样本主要表现为以休闲为核心的两城相互吸引, 跨城功能联系方向大致均衡; 武清站和塘沽站则表现出明显的不均衡, 前者的休闲和工作跨城主要流向北京, 后者则是旅游休闲的主要流入方向; 由于休闲活动时间和地点的相对灵活性, 其空间迁移的机率也较高, 而居住和工作的空间固着性相对较强, 因此, 虽然城际高铁某种程度上缩短了时空距离, 但其对居住地点和工作空间的迁移改变是有限的<sup>①</sup>。

(3) 在跨城流动的出行特征方面, 乘用京津高铁的群体呈现出中青年、白领职业、高学历、商务出行为主的社会特征。回归分析进一步表明, 男性、较高职业地位是商务出行的主要特征, 京津商务出行的跨城流动频次更高, 且对出行时间更敏感, 在商务出行方向上具

<sup>①</sup> 这一现象在高铁通车之初就已得到了印证。国家统计局天津调查总队发现, 京津高铁对于 2008 年天津旅游产业的贡献率为 35%, 本研究则是对这一事实在另一角度的事后检验, 证实了高铁对区域旅游客源的拉动作用。



有由北京往天津商务流向量的空间不对称性特征。因此，对于京津这样两个距离临近、有空间一体化发展趋势的巨型城市而言，城际高铁交通现阶段主要承担着商务出行和旅游出行的客运交通职能，这体现了城际高铁从属于流动空间的物质基础，也即 Castells 的流动空间的第一个构成层次，而占支配地位的管理精英的空间组织构成了流动空间的第三个层次<sup>[5]</sup>，京津跨城流动的社会属性和高铁出行的商务流特征在一定程度上成为了这一理论的有力实证。

作为一项初步研究，本文的数据主要基于时间截面问卷调查，难免受到诸多限制，如受访人群选择的随机性、问卷一天发放的时间选择以及问卷内容的设计等，这些都有可能导导致问卷结果的差异，而作为复杂系统的巨型城市区域，其跨城流动及各项功能活动的运行交互无疑是个更为复杂的时空过程，从这个意义上来说，研究的结论或许仅能反映某些局部，还有待后续研究的进一步探索。

### 参考文献 (References)

- [1] Black W R. *Transportation: A Geographical Analysis*. New York: Guilford Press, 2003.
- [2] Zook M A. Old hierarchies or new networks of centrality? The global geography of the Internet content market. *American Behavioral Scientist*, 2001, 44(10): 1679-1696.
- [3] Liu Weidong, Zhen Feng. Spatial implications of new information and communication technologies. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(Suppl.): 67-76. [刘卫东, 甄峰. 信息化对社会经济空间组织的影响研究. *地理学报*, 2004, 59(增刊): 67-76.]
- [4] Castells M. *The Information City: Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Progress*. Oxford UK & Cambridge USA: Blackwell, 1989.
- [5] Castells M. *The Rise of the Network Society*. Cambridge, MA: Blackwell, 1996.
- [6] Couclelis H. The death of distance. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 1996, 23(4): 387-389.
- [7] Bates Stephen. The death of geography, the rise of anonymity, and the Internet. *American Enterprise*, 1996, 7(2): 50-52.
- [8] Graham S. The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology. *Progress in Human Geography*, 1998, 22(2): 159-163.
- [9] Rietveld P, Vickerman R. Transport in regional science: The “death of distance” is premature. *Papers in Regional Science*, 2004, 83(1): 229-248.
- [10] Shen Lizhen. *The Space of Flows*. Nanjing: Southeast University Press, 2010. [沈丽珍. *流动空间*. 南京: 东南大学出版社, 2010.]
- [11] Zhen Feng, Zhai Qing, Chen Gang et al. Mobile social theory construction and urban geography research in the information era. *Geographical Research*, 2012, 31(2): 197-206. [甄峰, 翟青, 陈刚 等. 信息时代移动社会理论构建与城市地理研究. *地理研究*, 2012, 31(2): 197-206.]
- [12] Bridge G. Mapping the terrain of time - space compression: Power networks in everyday life. *Environment and Planning D: Society and Space*, 1997, 15(5): 611-626.
- [13] Kivisto P. Time-space compression. *Wiley-Blackwell Encyclopedia of Globalization*, 2012.
- [14] Van Oort F, Burger M, Raspe O. On the economic foundation of the urban network paradigm: Spatial integration, functional integration and economic complementarities within the Dutch Randstad. *Urban Studies*, 2010, 47(4): 725-748.
- [15] Scott A J. *Global City-Regions: Trends, Theory, Policy*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- [16] Lang R E, Dhavale D. Beyond megalopolis: Exploring America’s new “megapolitan” geography. *Metropolitan Institute Census Report*, 2005, 46(3): 5-6.

- [17] Hall P G, Pain K. *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe*. London: Earthscan, 2006.
- [18] Wang De, Song Yu, Shen Chi et al. A review on the implementation of city integration strategy. *Urban Planning Forum*, 2009, (4): 74-78. [王德, 宋煜, 沈迟 等. 同城化发展战略的实施进展回顾. *城市规划学刊*, 2009, (4):74-78.]
- [19] Li Jun, Zhu Shunying, Li Anxun *et al.* Trip characteristics of intercity and incity of Changzhutan Urban Agglomeration. *Transportation Science & Technology*, 2006, (6): 69-72. [李军, 朱顺应, 李安勋 等. 长株潭城市群城际与城内客运出行特征. *交通科技*, 2006, (6): 69-72.]
- [20] Li Guoping, Yang Jun et al. *Network Metropolis: The New Strategy of Hangzhou Spatial Development*. Beijing: China Architecture & Building Press, 2009. [李国平, 杨军 等. 网络化大都市: 杭州市域空间发展新战略. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.]
- [21] UIC. General definitions of high speed. <http://www.uic.org/spip.php?article971>, 2012-05-10.
- [22] Wang Jixian. Urban and regional impacts of high-speed railways: A preamble. *Urban Planning International*, 2011, 26(6): 1-5. [王缉宪. 高速铁路影响城市与区域发展的机理. *国际城市规划*, 2011, 26(6): 1-5.]
- [23] Ureña J M, Menerault P, Garmendia M. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: A national, regional and local perspective. *Cities*, 2009, 26(5): 266-279.
- [24] Wang Jixian, Lin Chenhui. High-speed rail and its impacts on the urban spatial dynamics in China: the background and analytical framework. *Urban Planning International*, 2011, 26(1): 16-23. [王缉宪, 林辰辉. 高速铁路对城市空间演变的影响: 基于中国特征的分析思路. *国际城市规划*, 2011, 26(1): 16-23.]
- [25] Kim K.S. High-speed rail developments and spatial restructuring: A case study of the capital region in South Korea. *Cities*, 2000, 17(4): 251-262.
- [26] Wang Jiao'e, Ding Jinxue. High-speed rail and its impacts on the urban spatial structure of China. *Urban Planning International*, 2011, 26(6): 49-54. [王姣娥, 丁金学. 高速铁路对中国城市空间结构的影响研究. *国际城市规划*, 2011, 26(6): 49-54.]
- [27] Wang Hao, Long Hui. Effect of high speed railway network on spatial structure of urban agglomeration. *City Planning Review*, 2009, 33(4): 41-44. [王昊, 龙慧. 试论高速铁路网建设对城镇群空间结构的影响. *城市规划*, 2009, 33(4): 41-44.]
- [28] Wang Lan. Research framework of high-speed railway impact on urban space. *Planners*, 2011, 27(7): 13-19. [王兰. 高速铁路对城市空间影响的研究框架及实证. *规划师*, 2011, 27(7): 13-19.]
- [29] Gutiérrez Javier. Location, economic potential and daily accessibility: An analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border. *Journal of Transport Geography*, 2001(9): 229-242.
- [30] Coto-Millán Pablo, Vicente Inglada, Belén Rey. Effects of network economies in high-speed rail: the Spanish case. *Annals of Regional Science*, 2007, 41: 911-925.
- [31] Jiang Haibin, Xu Jiangang, Qi Yi. The influence of Beijing-Shanghai High-speed Railways on land accessibility of regional center cities. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(10): 1287-1298. [蒋海兵, 徐建刚, 祁毅. 京沪高铁对区域中心城市陆路可达性影响. *地理学报*, 2010, 65(10): 1287-1298.]
- [32] Su Wenjun, Shi Haitao, Wang Xinjun. Effect research of Jing-Hu High-speed Railway on the main cities along the railway in Southwest of Shandong. *Journal of Fudan University: Natural Science*, 2009, 48(1): 111-116. [苏文俊, 施海涛, 王新军. 京沪高铁对鲁西南沿线主要城市的影响. *复旦学报: 自然科学版*, 2009, 48(1): 111-116.]
- [33] He Jianfeng. A study on the accessibility of high-speed rail in China: A case study of Yangtze River Delta. *Urban Planning International*, 2011, 26(6): 55-62. [贺剑锋. 关于中国高速铁路可达性研究: 以长三角为例. *国际城市规划*, 2011, 26(6): 55-62.]
- [34] Gutiérrez Javier, Rafael González, Gabriel Gómez. The European high-speed train network. *Journal of*

- Transport Geography, 1996, 4(4): 227-238.
- [35] Sasaki K, Ohashi T, Ando A. High-speed rail transit impact on regional system: Does the shinkansen contribute to dispersion? *The Annals of Regional Science*, 1997, 31(1): 77-98.
- [36] Pol P M J. The economic impact of the high-speed train on urban regions. ERSA Conference Paper from European Regional Science Association, 2003.
- [37] Vickerman R. High-speed rail in Europe: Experience and issue for future development. *The Annals of Regional Science*, 1997, 31(1): 21-38
- [38] Preston J, Wall G. The impact of high speed trains on socio-economic activity. 11th World Conference on Transport Research, 2007.
- [39] Bonnafous A. The regional impact of TVG. *Transportation*, 1987, 14(2): 127-137.
- [40] Masson S, Petiot R. Can the high speed rail reinforce tourism attractiveness? The case of the high speed rail between Perpignan(France) and Barcelona (Spain). *Technovation*, 2009, 29: 611-617.
- [41] Haynes K E. Labor markets and regional transportation improvements: the case of high-speed trains. *The Annals of Regional Science*, 1997, 31(1): 57-76.
- [42] Kim K S. High-speed rail developments and spatial restructuring: A case study of the capital region in South Korea. *Cities*, 2000, 17(4): 251-262.
- [43] Hou Xue, Liu Su, Zhang Wenxin *et al.* Characteristics of commuting behaviors between Beijing and Tianjin influenced by high speed train. *Economic Geography*, 2011, 31(9): 1573-1579. [侯雪, 刘苏, 张文新 等. 高铁影响下的京津城际出行行为研究. *经济地理*, 2011, 31(9): 1573-1579.]
- [44] Zhao Miaoxi, Wang Shifu, Zhang Xiaoxing. The functional linkage represented by the subway passengers between Guangzhou and Foshan. *Journal of South China University of Technology: Natural Science Edition*, 2012, 40(6): 134-142. [赵渺希, 王世福, 张小星. 基于地铁出行的广佛城市功能联系研究. *华南理工大学学报: 自然科学版*, 2012, 40(6): 134-142.]

## **The Intercity Space of Flow Influenced by High Speed Rail: A Case Study for the Rail Transit Passenger Behavior between Beijing and Tianjin**

WU Kang<sup>1,2</sup>, Fang Chuanglin<sup>1</sup>, ZHAO Miaoxi<sup>3</sup>, CHEN Chen<sup>4</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. College of Architecture/State Key laboratory of Subtropical Building Science, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China; 4. College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** Under the perspective of space of flows, the passenger flow of High-speed rail has become an important representation of functional linkage between the city-regions. Based on the interviews and questionnaires from the passengers of high-speed rail in Beijing and Tianjin, this

paper analyzes the intercity space of flows and the spatial integration indicated by the individual micro behavior choice. The findings mainly include: (1) Both of the metropolitan areas of Beijing and Tianjin are the dense areas of intercity passenger flows while suburban counties and districts are the sparse areas, which indicates the spatial polarization of HSR in the aspect of passengers' characteristics; The central city of Beijing-Tianjin is the dominant spatial association, while Beijing-Tanggu, Beijing-Wuqing and Tianjin-Wuqing corridors are the secondary spatial association axes, which presents a hub-and-spoke pattern. (2) Leisure activities, such as tourism, shopping, enhance the cross-city flows, though intercity high-speed rail reduces the temporal and spatial distance to a certain extent, the effects on changing place of housing or work to another city are not obvious. (3) The frequency of cross-city activities is not very high, and commuters who across cities generally consider 7 days as a cycle; Currently, passenger flows of intercity by HSR are mainly business travel and leisure tourism, which reflects HSR as the material foundation for the spaces of flows; the respondents who take the HSR are mostly male, business people with high education and prospective occupation, and those business travelers who have a higher cross-city frequency are more sensitive to travel time, which demonstrates the intercity space of flow has represented some of the elite space characteristics. (4) It shows spatial asymmetry in the cross-city space of flow between Beijing and Tianjin, which could be found from the uneven distribution of O-D passenger flows, the differences on the proportion of the business travel flows and the unbalanced function linkage directions.

**Key words:** high-speed rail; space of flow; intercity travel; Beijing; Tianjin