



doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2016.05.003

欢迎按以下格式引用:王春杨,周靖祥. 京津冀地区城市协同联动发展研究——兼论体系结构甄别机制构建[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2016(5):21-33.

**Citation Format:** WANG Chunyang,ZHOU Jingxiang. Research on urban synergic interactive development in Beijing-Tianjin-Hebei region: Concurrent discussion on construction of architecture recognition mechanism [J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition),2016(5):21-33.

# 京津冀地区城市协同联动发展研究 ——兼论体系结构甄别机制构建

王春杨<sup>1a,1b</sup>,周靖祥<sup>1b,2</sup>

(1. 重庆交通大学 a. 经济与管理学院;b. 城乡中国研究工作组,重庆 400075;

2. 济南大学 商学院,山东 济南 250022)

**摘要:** 交通运输体系网络为找到较为精确地反映出城市间的连通程度、实际流量和功能联系的关键指标提供了可能。以城市间铁路客运车次数据为基础,构建城市体系空间联系指数甄别工具,可以有效描摹城市联动的内容,并能够识别空间格局体系结构和状态。京津冀地区铁路客运的城市吸附能力存在显著的地区差异:在规模上表现出明显的首位型分布特征,在空间上则呈现京、津、石为结点的“N”型分布特征。地理区位(外生)、吸附能力(内生)共同塑造了该地区的城市联动格局。天津和石家庄腹地范围的空间分异趋势明显,各城市对北京的依附强度并不依赖于地理距离而呈现梯度分布规律,即区域吸附中心地位早已巩固。政策启示:推动京津冀城市协同联动发展,各城市需要遵循“强强合作”之定力,协调政府与市场关系,破除行政分割顺势而为。高铁开通改变城市成长路径与城市联动格局,虽能够显著拉动地区投资,但长期来看却带有不确定性,腹地城市应该审慎对待高铁带来的经济和人口规模扩张的短期效应。

**关键词:** 铁路客运;协同联动;城市体系;空间结构;京津冀地区

中图分类号:F290,F061.5

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2016)05-0021-13

## 一、研究背景与问题

回望历史,北京、天津、河北三地区(现如今分设为1省2直辖市)总是上演分分合合的竞合发展游戏。1949年新中国成立后,从河北分离出北京和天津2个直辖市,河北省中部地区被京津两市一点点地“挖空”和分割。搜集整理统计数据,2014年京津冀地区GDP达6.2万亿元,占全国的比重为10.9%。然而,总量数据背后是三地之间显著的地区发展差距:天津市人均GDP全国第一,北京市第三产业比重全国第一,河北第一产业增加值是京津10倍,北京科研支出是河北的4倍。杨开忠认为,京津冀一体化面临诸多问题,其中最重要的是地区发展不平衡<sup>①</sup>。早在2000年,吴良镛曾在《京津冀城乡空间发展》一期报告中将京津冀描绘成是“发达的中心城市,落后的腹地”。多年来,从“首都圈”、“京津冀都市圈”,再到“京津冀一体化”,不同版本的区域联动概念虽然在规划层面被不断强调,但现实世界中城市差距非但没有缩小,反而呈现日渐扩

修回日期:2016-04-05

基金项目:国家社会科学基金青年项目“基于知识溢出的区域创新空间结构演进与优化对策研究”(13CJL063)

作者简介:王春杨(1983-),男,河北承德人,重庆交通大学经济与管理学院副教授,博士,主要从事城市与区域经济研究,E-mail:30376022@qq.com;周靖祥(1982-),男,云南曲靖人,济南大学商学院教授,博士,主要从事发展经济学研究。

①<http://finance.sina.com.cn/hy/20150122/165321364924.shtml>,杨开忠:京津冀一体化面临着三大问题,2015-06-24,来源:新浪财经。

大的趋势。追溯研究,我们能够找寻到“京畿城市体系”的倡导<sup>[1]</sup>。今日来看,一切皆有可能,协同和联动机制却发生了变化,高速铁路网络体系赋予其新动力内容。

由于拥有北京和天津两个直辖市,京津冀地区在引领中国经济增长中将发挥非同寻常的作用。2014年2月26日,习近平总书记听取京津冀协同发展专题汇报,强调实现京津冀一体化发展。之后,政府层面则积极推动区域合作,签署大量跨区域的合作协议或备忘录。以天津市为例,2014年,天津与北京、河北分别签署了合作框架协议,重点实施了交通、生态环保、产业等领域率先突破项目,初步形成了由京津城际、津秦高铁和一批高速公路构成的交通网络;组建了渤海津冀港口投资公司、京津冀城际铁路投资公司,实现了京津冀通关一体化。按照《北京交通发展纲要(2014-2030年)》计划,到2020年,京津冀地区将形成主要城市间3小时公路交通圈、9500公里的铁路网和1小时城际铁路交通圈<sup>②</sup>。2015年12月,国家发改委和交通运输部联合发布《京津冀协同发展交通一体化规划》,提出建设高效密集轨道交通网,着力打造“轨道上的京津冀”<sup>③</sup>。

实现区域协同发展的根本措施是一体化战略<sup>[2]</sup>,其中的交通一体化则是区域一体化的先行和基础。区域一体化本身对区域发展具有正面的推动作用,但在一定时期也可能产生负面影响,如引致或加大区域内不同城市的发展差距。实现京津冀城市协同联动发展,不仅仅是形成一体化的区域交通网络,更重要的是要通过互联互通的交通运输网络,实现产业升级、转移的空间协同关联,通过“辐射”和“扩散”形成具有国际竞争力的产业集群和城市群协同联动的发展格局。那么,随着新时期京津冀交通一体化的不断深化,环绕京津的河北省城市群的吸附能力到底有多强?这些腹地城市与中心城市彼此之间的联动性如何?如何强化彼此间的联系,即其与中心城市联动发展的“可能条件”和动力机制是什么?开通高铁之后,京津冀地区各城市的吸附能力将如何变化?其对各城市经济又将产生怎样的影响?诸如此类的问题有待我们深度研究来作出解答。

## 二、文献回顾与研究思路

近年来,有关城市体系的研究成果大量涌现。已有研究不仅关注城市体系的等级结构、功能联系和空间格局<sup>[3-4]</sup>,且对城市体系形成、演化的影响因素、时空过程的内在机理等进行深入探讨<sup>[5-6]</sup>。由于空间相互作用是城市体系时空演化的根本动力,已有研究基于城市空间联系对城市体系进行识别,描述城市间相互作用关系并揭示其对城市体系的动态影响。以城市体系为研究对象的城市空间联系研究主要分为两大类:经验法和理论模型法。经验法通过实际调查数据确定空间联系,如运用城市间人流、物流、技术流、资本流、信息流等数据定量分析城市间相互作用。周一星和胡智勇<sup>[7]</sup>、薛俊菲<sup>[8]</sup>、武文杰等<sup>[9]</sup>运用航空网络客运数据分析中国城市体系的空间等级结构和网络结构;钟业喜、陆玉麟运用铁路网络始发车次数数据描述中国城市等级体系与分布格局<sup>[10]</sup>;王海江、苗长虹则使用“城市—车次—城市”铁路客运联系数据,分析中国286个地级城市客运联系的空间格局和结构特征<sup>[11]</sup>。理论模型法是通过若干理论模型对城市间的相互联系强度进行推算,并在此基础上对城市中心性、城市职能以及城市腹地范围进行描述,如引力模型、基于区位商的城市流模型,以及基于地理溢出的空间关联性模型。其中,重力模型的应用最为广泛。如杜国庆<sup>[12]</sup>、顾朝林和庞海峰<sup>[13]</sup>运用重力模型对中国城市体系的空间联系进行分析并划分城市体系层域。钟业喜、陆玉麟基于重力模型对江苏省域城市空间联系进行测度,并依此对城市等级及其腹地范围进行划分<sup>[14]</sup>。吴健生等基于DMSP/OLS夜间灯光指数的引力模型定量测度中国341个城市之间的作用关系,并分析其城市体系等级结构与空间格局<sup>[15]</sup>。对比两种方法,基于重力模型的理论联系分析不能准确指示区域间的实际联系,且综合的联系指标测度掩盖了城市联系的具体信息,因而不能有效区分城市联系的程度和方向。同时,点对点分析忽略城市体系节点之间的网络特征,无法分离直接和间接联系。

对于京津冀地区,学者们从区域战略<sup>[16-17]</sup>、城镇体系<sup>[18]</sup>、人口分布<sup>[19-20]</sup>、空间结构<sup>[21-22]</sup>、区域产业<sup>[23]</sup>、资源环境<sup>[24]</sup>等各个方面进行了全面且深入的研究。其中,刘建朝、高素英基于重力模型和城市流模型对京津冀城市群空间联系进行研究,认为京津之间联系非常紧密而其他城市联系则相对松散,石家庄、唐山和京津

②<http://money.163.com/15/0507/03/AP0047M100253B0H.html>,京津冀一体化预算42万亿或撬动百万亿投资,2015-05-07 03:35:23,来源:第一财经日报(上海)。

③[http://www.gov.cn/xinwen/2015-12/09/content\\_5021821.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2015-12/09/content_5021821.htm),《京津冀协同发展交通一体化规划》发布,2015-12-09 14:10,来源:交通运输部网站。

的空间联系最为紧密,其余城市与京津的联系强度和城市流都较小<sup>[25]</sup>。朱桃杏等运用城市间铁路运输距离和列车车次数据对京津冀城市间联系的密切度进行分析,并对铁路网络规划的合理性进行评价<sup>[26]</sup>。在京津冀地区,铁路交通格局被认为是影响城市体系格局的重要变量。陈红霞、李国平认为京津冀地区经济发展和城镇分布主要密集于京广、京九、朔黄和石德线、京哈和京山线两侧,空间分布呈现以北京为中心的强向心集聚形态<sup>[27]</sup>。综上,已有文献中依然缺少从城市空间联系角度对京津冀城市体系特征和演化趋势的研究,以此视角出发的文献多集中在对交通格局和通达性现状的评价,或描述城市体系分布与交通线路的关系,并未涉及区域内城市间的实际联动关系、经济时空效应和趋势分析。

本文选择城市客运联系作为度量城市联系的指标,依据车次类型和方向构建城市吸附指数和依附指数,并建立计量经济学模型证实揭示京津冀城市体系的空间联动格局及趋势,探寻相互作用力形成机理。构建此研究思路同时基于以下两点考虑:其一,疏解北京非首都功能、优化京津冀产业和城市结构,实则解决人的流向问题,且人的流动实际上已经隐含了物流、资金、技术、信息等各种要素流的大部分信息,而铁路客运车次及运行方向则很好地表征了人口的流动规模与方向;其二,城市关联的精确测度和长期动态评估,由于数据获取的难度,建立在可比性基础上的研究甚少,然而自19世纪至今,铁路的运输功能没有发生变化,长期跟踪城市联动对城市体系演变的动态影响,评估城际铁路和高铁开通的时空效应,基于铁路客运联系的分析可以建立一个较好的分析框架。

### 三、数据、模型和方法

#### (一) 样本与数据

本文基于铁路客运联系刻画京津冀的城市联动特征,研究的地域范围包括河北、北京和天津三地。铁路客运线路包括京津城际高铁、京沪高铁、京石高铁、津秦客运专线、京秦线、京九线、京广线、津浦线、京山线、石德线、京通线、京包线和京承线。通过选择,纳入分析的沿线城市样本总计66个。其中,直辖市2个,副省级区1个(滨海新区),地级市、区17个,县级市、区、县46个,样本城市和站点的分布如图1和图2所示<sup>④</sup>。

数据方面,本文所用城市客运车次数据均来自去哪儿网,数据查询时间:4月20日至5月20日之间。站点信息包括车站所有始发、途径和终到车次及类型,线路信息在选择出发地和到达地后,可以显示两地之间所有的始发、过路和终到车次。在统计客运车次数据时,依据车类型(G、C、D、Z、T、K和其他字母开头)进行分类,以区分不同车次类型在城市联系中的重要程度。此外,涉及的城市户籍人口、常住人口、GDP、全社会固定资产投资等数据以及相应的增长率数据,全部来自于对应年份的地区“国民经济与社会发展统计公报”及“政府工作报告”,无法获得的数据从历年《中国城市统计年鉴》和《中国区域经济统计年鉴》中补齐,极少量缺失数据运用移动平均和插值法补足。

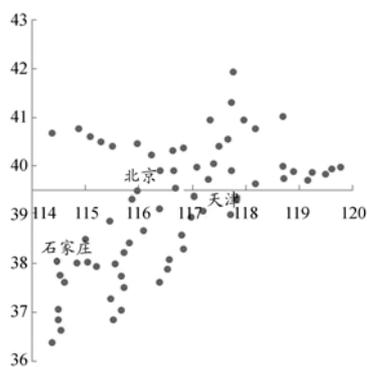


图1 纳入分析的京津冀城市空间分布图

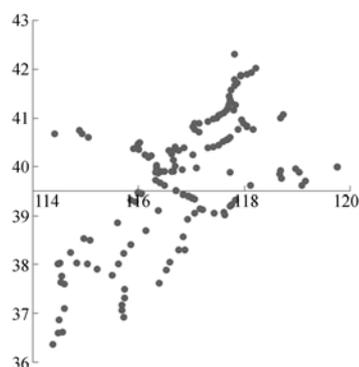


图2 京津冀铁路客车站点空间分布图

注:城市经纬度取值遵循原则:省会城市选“省政府”所在地,地级及以上是城市政府所在地,北京市对应的是“中南海”所在地经度和纬度值。

#### (二) 指数构建

依据客运车次数、车次类型及相应权重构建城市吸附指数和城市间依附指数,构建方法使用周靖祥相

<sup>④</sup>此两张图给出了更为精确的地理分布特征,未嵌入行政区划边界,暗涵“打破行政分割,实现城市区域联动”。推进区域协同联动发展,有必要、也有动用市场之力量冲破行政分设之障碍的可能,原因是“流动中的人”(客运)终将决定一切。

应指数的构建方法<sup>⑤</sup>。铁路客运的城市吸附指数(Adsorption)计算方法如下:

$$Adsorption = \frac{1}{\sum_{j=1}^n n} \sum_{i=1}^3 (\eta_i \sum_{j=1}^8 X_{ij} \cdot j)$$

其中,  $X_{ij}$  是城市各车次类型的车次数,  $j$  是各车次类型(包括 G、C、D、Z、T、K、L、O 八种车次类型)的权重, 根据不同车次类型的重要性, 所赋权依次递减。  $i$  是客运列车经过城市的方式, 包含“始发”“途径”和“终到”三种方式, 依重要性不同分别赋予权重  $\eta_i$ , 在本文中三种方式的权重分别设为 0.35、0.3 和 0.35。

铁路客运的城市依附指数(Dependency)计算方法如下:

$$Dependency_{A \rightarrow B} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n n} \sum_{i=1}^8 (\eta_i \sum_{j=1}^8 X_{ij(A \rightarrow B)} \cdot j) + \frac{1}{\sum_{j=1}^n n} \sum_{i=1}^2 (\eta_i \sum_{j=1}^8 X_{ij(A \vee B)} \cdot j)$$

其中,  $A \rightarrow B$  代表 A 城市对 B 城市的依附关系, 反之为 B 对 A 的依附。  $X_{ijA \rightarrow B}$  为 A 城市对 B 城市的“始发”且“终到”车次数, 反之为 B 对 A 的“始发”且“终到”车次数;  $X_{ijA \vee B}$  为由 A 到 B 的途径车次数或途径 A 终到 B 的车次数。其他各字母代表的含义与吸附指数的含义相同, 权重的赋值也相同。

### (三) 计量模型设定

引力模型(gravity model)是最为广泛使用的空间相互作用模型。最早起源于 19 世纪, 随后引力模型不断地细化、修正和扩展, 并有效地运用于社会科学研究的各个领域。引力模型常用的表达形式是:

$$T_{ij} = k \frac{P_i^\alpha \cdot P_j^\beta}{d_{ij}^\lambda}$$

其中,  $T_{ij}$  为两个城市间的相互作用,  $P_i$  和  $P_j$  分别为两个城市的人口规模,  $d$  为两个城市之间的距离。实际应用中,  $P_i$  和  $P_j$  一直被分别用来表示  $i$  的推动力和  $j$  的吸引力。  $\alpha$ 、 $\beta$  分别是对所表征变量的调整指数,  $\lambda$  是对距离影响的调整指数, 其性质代表相互作用空间分离的负面影响, 如距离或者干涉机会。如果考虑起点和终点的空间分布形式, 可以将空间结构特征变量纳入模型, 因此, 此模型的一般形式还可以表达为:

$$T_{ij} = f(V_i, W_j, S_{ij})$$

在上式中,  $V_i$  代表起点性质的变量,  $W_j$  代表终点性质的变量,  $S_{ij}$  代表具有空间性质的变量。本文以北京、天津和石家庄作为中心城市, 首先确定腹地城市对中心城市的依附强度, 即给定了城市间的相互作用关系以及作用力大小, 需要进一步探求动力形成之原因及动力机制的内涵。由此, 在上述引力模型的基础上, 本研究计量模型设定如下:

$$Dependency_{ij} = \alpha_i + \beta_1 lati\_t + \beta_2 long\_t + \lambda_1 distance + \lambda_2 adsorption + \eta_i X_i + u_i$$

上述计量模型实为探讨腹地城市与中心城市的作用力是如何被“决定的”, 也即中心城市腹地城市的发展动力获取的“可能条件”是什么。其中,  $Dependency_{ij}$  表示腹地城市对中心城市的联系城市也即依附强度,  $lati\_t$  和  $long\_t$  分别表示腹地城市  $i$  的纬度和经度,  $distance$  表示腹地城市到中心城市的地理距离,  $adsorption$  表示城市  $i$  的吸附能力,  $X_i$  表示影响腹地城市对中心城市依附强度的其他相关变量, 如 GDP、人口等变量。各变量统计特征描述见表 1。

表 1 主要横截面数据变量统计特征

变量	注释	平均值	标准差	最小值	最大值	样本量
$adsorptivity$	吸附能力	3.180	8.041	0.016 7	56.221	66
$long\_t$	城市经度	116.563	1.472	114.368	119.769	66
$lati\_t$	城市纬度	39.166	1.311	36.375	41.936	66
$rew\_bj$	对北京联系(依附)	51.379	111.396	0	555.100	66
$rew\_tj$	对天津联系(依附)	27.464	86.086	0	555.100	66
$rew\_sjz$	对石家庄联系(依附)	19.636	48.638	0	269.350	66
$disto\_bj$	对北京铁路最短距离	699.727	1 406.790	18	4 742	66
$disto\_tj$	对天津铁路最短距离	1 460.727	2 027.945	18	4 742	66
$disto\_sjz$	对石家庄铁路最短距离	1 438.242	1 965.436	24	4 742	66

注: 此表只列举了部分变量, 距离变量取值“4 742”表示到北京、天津和石家庄没有直达车次。其他解释变量和被解释变量将在实证结果中作详细说明。

⑤周靖祥: 测度中国高铁的城市吸附能力, 《中国社会科学报》2015年4月13日, 第725期。

#### 四、吸附能力、依附关系与空间结构

在京津冀的城市客运线路中,形成了以北京为中心,天津、石家庄为次中心的铁路客运网络。其中,北京是整个区域铁路客运网络的核心枢纽,以北京为中心客运线路整体呈现单中心、放射状空间分布格局。铁路客运节点和通道提供了城市通达的基本条件和可能性,而体现城市间相互作用的城市实际联系是城市间“流”强度的空间表达。运用客运车次数据对京津冀区域内各城市吸附能力进行分析,可以刻画京津冀地区各城市的集聚扩散能力及其空间分布格局。

##### (一)城市吸附能力的规模分布和空间格局

吸附指数的计算结果表明,京津冀各城市吸附能力存在显著的地区差异。表2给出了吸附能力排名前20的城市。其中,北京、天津和石家庄排名前三,吸附指数均超过了20,分别为57.827、27.660和21.006。在其他排名前10的城市中,除山海关之外,其余均为河北省地级城市。保定和邯郸的吸附指数较高,分别为12.557和8.031。此外,秦皇岛、山海关和北戴河由于地处京津冀东北角,京哈线、京山线和津秦客运专线在此汇合通过,过站车次数量众多,表现出较高的吸附能力。此外,滦县是唯一进入吸附能力前20的县,吸附指数达到1.89<sup>⑥</sup>。吸附能力未进入前20的河北省地级城市有承德和张家口,吸附指数分别为0.434和0.180,排名分别为37和55,吸附能力较弱,与其他南部地级城市在城市吸附能力方面存在较大差距。

进一步分析城市吸附能力的规模分布特征可以借助城市位序—规模法则(City Rank-Size Rule)方法,即从吸附能力大小和其排序的关系来阐述城市吸附能力的规模分布特征<sup>⑦</sup>。 $q$ 值的回归结果表明,京津冀城市吸附能力服从位序—规模分布特征:表征全部城市吸附能力集中程度的 $q$ 值其绝对值达到1.7945,呈现非常明显的首位型分布特征。说明京津冀城市吸附能力(列车车次数)主要集中在少数地区,如北京、天津、保定、石家庄、邯郸等超大城市和大城市,这些城市的吸附能力极强,而其他城市的吸附能力均偏小。

图4显示了京津冀地区样本城市吸附能力的空间分布图,可以发现其显著的空间分异特征。吸附能力较强的城市沿着铁路线路呈现线状集聚分布特征,在空间上自然形成“N”字型空间分布格局。这些铁路线路和城市分别是位于京广高铁上的涿州、高碑店、定州、石家庄、保定、邯郸和邢台,位于京沪高铁上的北京、廊坊、武清和天津,以及位于秦沈客运专线上的滨海新区、唐山、秦皇岛、北戴河和山海关。总体上,整个京

表2 京津冀城市吸附指数与排序(排名前20)

排序	城市	吸附指数	排序	城市	吸附指数
1	北京	57.827	11	滨海新区	4.79
2	天津	27.660	12	廊坊市	4.13
3	石家庄	21.006	13	北戴河区	4.03
4	保定	12.557	14	衡水	3.99
5	邯郸	8.031	15	定州市	3.45
6	山海关区	7.877	16	高碑店市	3.42
7	沧州	7.211	17	武清区	2.87
8	秦皇岛	6.960	18	涿州市	2.12
9	邢台	6.754	19	任丘市	2.04
10	唐山市	6.157	20	滦县	1.89

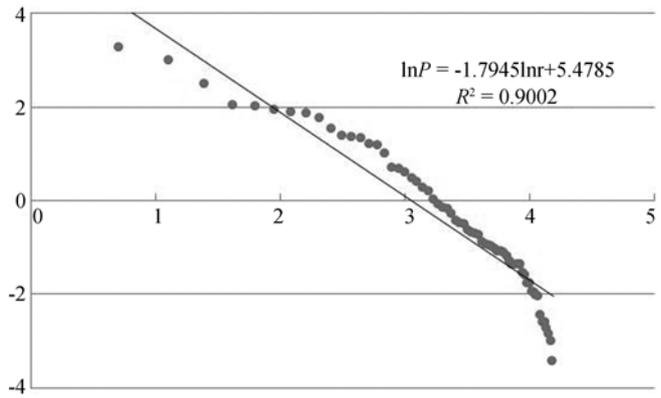


图3 城市吸附能力的位序——规模分布特征

⑥滦县过站车次为:G字头高铁8次,D字头动车9次,普通列车41次。滦河站行政区划位于河北省迁安市野鸡坨镇与滦县东安各庄镇交界处,滦河站车次同时纳入迁安市车次统计和吸附指数的计算当中。

⑦数学公式表达为: $P_r = K \cdot r^{-q}$ 。公式中, $P_r$ 是第 $r$ 位城市的规模, $K$ 是最大城市的规模, $r$ 是 $P_r$ 城市的位序, $q$ 为Zipf系数,通常使用上述公式的对数线性形式,即: $\text{Log}P_r = \text{Log}K - q \text{Log}r$ 。依据 $q$ 值大小可以划分为:首位型( $q \geq 1.2$ ),集中型( $0.85 < q < 1.2$ ),分散均衡型( $q \leq 0.85$ ),其中,当 $q=1$ 时,城市体系处于自然状态下集中型的最优分布。

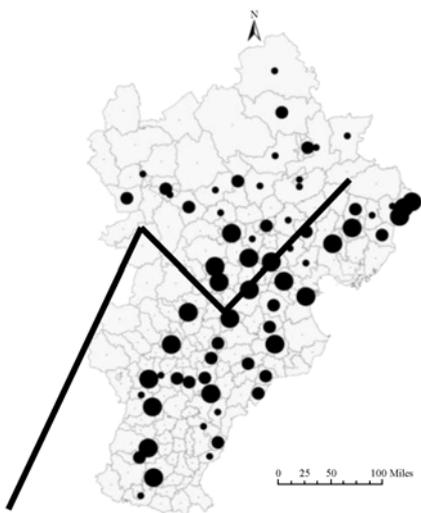


图4 城市吸附能力的空间分布格局

津冀地区的城市吸附能力集中分布于京保石城市带、津唐秦城市带和京津城市带所形成的“N”字形区域,以北京、天津和石家庄为核心结点,其他城市的吸附能力相对较弱。尤其是在京津的北部和西部地区,铁路客运的城市吸附能力非常薄弱。

#### (二)腹地城市对中心城市的依附格局

依附指数计算结果显示,天津对北京的依附程度最强,依附指数为551.10,其次是石家庄,依附指数为524.60;天津和石家庄之间的相互依附程度最低,依附指数分别为21.4和24.9,反映了两个地区间较弱的城市联动强度。进一步,利用所有样本城市分别对北京、天津和石家庄进行依附关系测度,测度结果依程度大小进行排序(表3)。可以看出,每个腹地城市对三个中心的依附程度都呈现显著差异,反过来也即每个中心城市都有自己的联系较强的腹地范围和辐射强度。

以河北省地级城市作为关注对象,在11个地级城市中,大部分城市对北京的依附程度要大于对天津和石家庄的依附程度。廊坊、唐山、秦皇岛、沧州对天津的依附程度较强,而对石家庄的依附程度较弱,且唐山对天津的依附程度大于北京;邢台、保定、邯郸对石家庄的依附程度较大,而对天津的依附程度则较小;衡水、承德和张家口对三个城市的依附程度均较低。

表3 腹地城市对核心城市的依附指数(排名前20)

序号	城市	对北京依附	城市	对天津依附	城市	对石家庄依附
1	天津	555.10	北京	424.45	北京	269.35
2	石家庄	524.60	唐山市	107.70	保定	206.55
3	保定	256.80	山海关区	93.00	邯郸	108.10
4	邯郸	172.05	秦皇岛	68.00	邢台	106.85
5	邢台	159.70	滨海新区	67.60	定州市	52.45
6	山海关区	132.45	沧州	61.45	高碑店市	50.75
7	廊坊市	131.95	武清区	56.95	涿州市	36.35
8	沧州	119.70	衡水	35.05	高邑县	26.15
9	定州市	100.40	廊坊市	30.95	衡水	24.70
10	高碑店市	96.60	北戴河区	30.30	辛集市	23.35
11	涿州市	87.05	石家庄	24.90	秦皇岛	21.70
12	秦皇岛	70.90	任丘市	24.15	天津	21.40
13	北戴河区	51.20	静海县	19.15	滦县	15.35
14	武清区	50.80	霸州市	17.25	唐山市	12.00
15	高邑县	47.30	邯郸	15.60	北戴河区	11.00
16	张家口	33.00	清河县	15.45	沧州	8.90
17	唐山市	31.55	邢台	12.85	静海县	8.90
18	滦县	29.90	昌黎县	12.45	山海关区	8.70
19	衡水	29.50	辛集市	10.55	沙河市	8.10
20	滨海新区	24.75	保定	10.25	清河县	7.80

### 五、城市联动特征探讨:动力来自何处

#### (一) 地理区位、吸附能力影响城市联动格局

以京津冀腹地城市对北京、天津和石家庄的依附强度作为因变量,考察各腹地城市对三地联动关系的可能条件。计量结果显示:首先,距离变量对三个中心城市依附关系的回归系数均不显著,表明距离并不是影响京津冀腹地城市与三个核心城市联动关系的重要因素。传统的中心地理论认为,中心城市对外影响力的大小随距离增加而衰减,由于空间摩擦的存在,腹地与中心城市的联系随地理距离增大也将呈现衰减趋势。此结果表明那些临近核心城市的地区与北京、天津和石家庄之间并未表现出铁路客运意义上的强关联

特征,而是发生在更远的空间距离。一种情况是,临近特定中心城市的地区,其主要关联方向为该中心城市,联系方式多以公路客运为主。但更重要的意义在于京津冀城市体系的多中心格局。北京作为整个区域的核心城市,其辐射覆盖整个区域,同时,天津和石家庄也表现出了较强的中心性特征。由此可见,地理距离并不是影响该区域城市联动的重要因素,外生的区位因素也可以被弱化和改变。

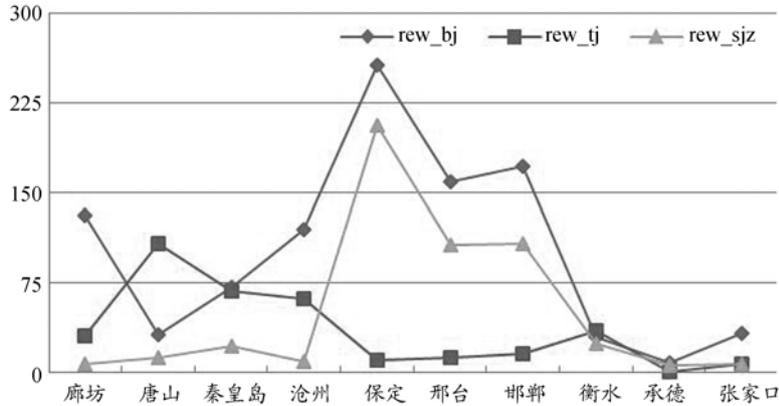


图5 河北省地级城市对中心城市的依附强度

京津石三大中心城市各自拥有其腹地范围。从经度和纬度的回归结果看,腹地城市对三大核心城市的依附呈现较为明显的空间分异特征:经度上表现为越是偏西的城市对石家庄的依附程度越强,越是偏东的城市对天津的依附程度越强。说明石家庄的吸附和辐射范围主要体现在西部城市,而天津的吸附和辐射力则更多地体现在东部城市,启示铁路客运联系对城市腹地范围的大小和方向具有显著影响。而各腹地城市经纬度特征与对北京的依附程度之间没有表现出统计上的显著性,表明北京的吸附和辐射能力覆盖整个区域,没有表现出腹地范围在方向上的显著倾向。由此可见,京津冀地区城市的协同联动,在于破除行政边界所带来的制度分割,通过提高区域整体通达性,以建立广泛的城市联系,扩大中心城市的跨区域影响,尤其是对中小城市的影响。

吸附能力(adsorptivity)指标对三个中心城市依附强度的回归系数显著为正,并表现出统计结果的稳健性,反映出吸附能力越强的城市,其对北京、天津和石家庄的联系越紧密;或者说在与三个中心城市发生显著联动的城市当中,都是吸附能力较强的城市,说明了京津冀城市体系呈现强强合作的联动格局。如前所述,吸附能力较强的城市,多沿主要的铁路干线分布,不仅是区域性交通枢纽,更是人口的主要集聚地。同时印证空间相互作用模型的前提假设,即规模越大的城市间人口流动越多,空间联系越密切。结合前面的分析结论可以得出,虽然外生的地理条件无法改变,但内生的经济联系在城市联动中起着决定性作用,并弱化不利的区位条件。一方面,腹地城市可以继续加强与北京、天津和石家庄三个中心城市的实际联系;另一方面,更要不断提高城市自身的发展水平和对外交通通达性,以期在协同联动中获得更多的发展机会。

## (二) 高铁开通改变城市成长路径与城市联动格局

选择京津城际铁路、京广高铁京石段和津秦客运专线的开通年份(分别为2008年、2012年和2013年),考察腹地城市投资增速对与中心城市联系强度的相关关系(表4-表6)。2008年,投资增速对与北京联系的回归系数显著为正,表明那些与北京联系紧密的城市具有较快的投资增长率;但当控制了高铁开通年份之后,投资增速的回归系数则显著为负,说明那些越晚开通高铁的城市在高铁开通年份呈现相对较慢的投资增长速度。同样,在对北京和石家庄的联系中,2012年投资增速较高的回归系数显著为正;当控制了高铁开通年份后,回归系数则变为显著为负。以上实证结果表明:高铁建设和开通对地区投资具有显著的拉动作用。相关研究已经证明,高铁建站多伴随新城开发,短期内对地区投资增速的拉动效果显著。但是,仔细对比高铁开通年份前后的城市投资增速,可以发现明显的差异。在对北京的联系中,2008年和2012年投资增速较快的腹地城市,到2013年并未表现出同样的增长趋势,投资增速对依附强度的回归系数由正变负;同样,在对石家庄的联系中,2012年投资增速的较高腹地城市,在2013年也表现为较低的增长速度。

2012到2013年,腹地城市GDP和人口规模对北京联系的回归系数均未表现出统计上的显著性,结果表

明与北京联系紧密的腹地城市其经济和人口的规模特征不明显,且随时间未发生明显变动。但两个年份 GDP 变量和人口变量对天津和石家庄联系的回归系数则表现出统计上的显著性和结果的稳健性。结果表明:2012 到 2013 年间,经济规模越大的腹地城市与天津的联系越紧密,而与石家庄的联系则相对疏远;在京石高铁、津秦客专开通前后的两年间,腹地城市对天津和石家庄联动的规模格局未发生明显变动。常住人口变量方面,2012 年的常住人口对石家庄联系的回归系数显著为正,而对天津联系的回归系数为负,说明人口规模越大的腹地城市,其与石家庄的联系更为紧密,而与天津的联系则较为疏远。而在 2013 年,腹地城市与天津、石家庄两个城市联动的规模格局发生逆转,即人口规模越大的腹地城市,其与天津的联系更为紧密,而与石家庄的联系则较为疏远。两个年份影响系数的逆转在一定程度上也反映了高铁开通对城市联动格局的影响。2012 年 12 月,京石高铁正式通车,沿线城市与北京和石家庄的吸附能力显著增强,两大城市集聚效应带来石家庄腹地城市 GDP 增长相对缓慢,人口则流向北京和石家庄等超大城市,腹地城市常住人口规模增长缓慢甚至减小;反而天津腹地城市在两个年份的经济和人口规模均表现出良好的发展态势,随之带来城市联动格局发生转变。

表 4 计量结果(被解释变量:对北京的联系)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>	<i>rew_bj</i>
<i>disto_bj</i>	-0.001 (0.004)	-0.002 (0.005)	-0.002 (0.005)	-0.002 (0.005)	-0.002 (0.005)	-0.001 (0.004)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.005)	-0.001 (0.005)
<i>lati_t</i>	0.818 (5.402)	-0.187 (6.903)	-0.168 (6.906)	0.941 (6.650)	0.047 (6.329)	3.513 (6.574)	1.147 (8.365)	1.148 (8.365)	1.844 (7.943)	0.388 (7.679)
<i>long_t</i>	-8.785* (4.856)	-8.988 (6.218)	-8.954 (6.222)	-9.068 (6.235)	-8.090 (5.902)	-10.710* (5.812)	-11.840 (7.498)	-11.880 (7.509)	-10.600 (7.254)	-8.928 (6.985)
<i>inwr_2008</i>	36.710*** (9.214)	37.670*** (12.04)	37.59*** (12.03)	23.23* (11.94)	22.81** (11.32)					
<i>c.inwr_2008</i>	-0.018*** (0.004)	-0.018*** (0.006)	-0.0180*** (0.005)	-0.0112* (0.006)	-0.011* (0.005)					
<i>#c.year_g</i>										
<i>gdp_2011</i>	-0.030*** (0.005)					-0.029*** (0.005)				
<i>adsorptivity</i>	17.900*** (1.372)	13.00*** (2.345)	12.95*** (2.330)	5.411** (2.156)	8.337*** (1.466)	17.46*** (1.442)	10.63*** (2.414)	10.56*** (2.398)	4.970** (2.130)	8.190*** (1.506)
<i>gdp_2012</i>		-0.007 (0.007)					-1.22 (0.007)			
<i>gdp_2013</i>			-0.006 (0.006)					0.000 (0.006)		
<i>pop_2012</i>				-0.004 (0.411)					-0.131 (0.425)	
<i>pop_2013</i>				0.133 (0.418)					0.267 (0.431)	
<i>poph_2012</i>					3.560* (1.982)					3.131 (2.053)
<i>poph_2013</i>					-3.438* (1.984)					-3.008 (2.055)
<i>inwr_2012</i>						49.910 (30.600)	79.210** (39.380)	79.510** (39.440)	70.800* (39.130)	54.230 (37.420)
<i>c.inwr_2012#</i>						-0.024 (0.015)	-0.038* (0.019)	-0.038* (0.019)	-0.034* (0.019)	-0.026 (0.018)
<i>c.year_g</i>										
<i>inwr_2013</i>						12.660 (37.15)	-27.130 (47.94)	-27.530 (48.00)	-35.400 (46.96)	-21.150 (44.58)
<i>c.inwr_2013#</i>						-0.006 (0.018)	0.013 (0.023)	0.013 (0.023)	0.017 (0.023)	0.010 (0.022)
<i>c.year_g</i>										
常数项	1 009** (477.0)	1 068* (611.9)	1 064* (612.6)	1 025 (616.8)	943.6 (586.7)	1 122** (542.1)	1 327* (702.0)	1 332* (703.6)	1 140* (678.0)	1 004 (655.8)
样本量	65	65	65	64	64	62	62	62	61	61

R-squared	0.858	0.768	0.767	0.794	0.816	0.860	0.773	0.773	0.807	0.821
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

注:括号里的值是标准误,\*\*\*表示 $p<0.01$ ,即在1%置信水平下显著;\*\*表示 $p<0.05$ ,即在5%置信水平下显著;\*表示 $p<0.1$ ,即在10%置信水平下显著。

总结以上分析可以发现,高铁开通可以改变城市的成长路径,短期内拉动地区投资的效果显著,但长期则存在不确定性。因此,腹地城市应该合理评估并有所准备,审慎对待高铁带来的经济和人口规模扩张的短期效应。同时,就腹地城市而言,其与中心城市联系的强弱程度对经济发展具有双重不确定性。一方面,较强的城市联系能够获得更多的“辐射”和发展机会,而另一方面,也会带来更多的“极化”和风险。

表5 计量结果(被解释变量:对天津的联系)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>	<i>rew_tj</i>
<i>disto_tj</i>	0.000 (0.003)	0.000 (0.003)	0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.001 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.004)
<i>lati_t</i>	-1.659 (5.366)	-2.733 (4.894)	-2.813 (4.775)	-0.149 (5.468)	-0.990 (5.887)	-5.182 (6.663)	-5.863 (5.979)	-5.820 (5.820)	-3.440 (6.849)	-4.323 (7.458)
<i>long_t</i>	9.173* (4.860)	7.132 (4.447)	6.880 (4.342)	7.751 (5.162)	7.579 (5.538)	14.52** (6.006)	9.340* (5.463)	8.821 (5.327)	11.80* (6.363)	12.26* (6.913)
<i>inwr_2008</i>	8.505 (8.916)	-0.808 (8.303)	-1.075 (8.095)	6.466 (9.608)	11.23 (10.34)					
<i>c.inwr_2008</i>	-0.004 (0.004)	0.000 (0.004)	0.001 (0.004)	-0.003 (0.005)	-0.005 (0.005)					
<i>#c.year_g</i>										
<i>gdp_2011</i>	-0.017*** (0.005)					-0.018*** (0.005)				
<i>adsorptivity</i>	12.89*** (1.362)	1.085 (1.664)	0.752 (1.614)	6.949*** (1.763)	9.063*** (1.361)	13.20*** (1.443)	0.946 (1.703)	0.621 (1.648)	6.205*** (1.806)	8.564*** (1.439)
<i>gdp_2012</i>		0.024*** (0.005)					0.025*** (0.005)			
<i>gdp_2013</i>			0.023*** (0.004)					0.024*** (0.004)		
<i>pop_2012</i>				-1.218*** (0.336)					-1.246*** (0.361)	
<i>pop_2013</i>				1.240*** (0.342)					1.289*** (0.367)	
<i>poph_2012</i>					-3.112* (1.841)					-3.309* (1.969)
<i>poph_2013</i>					3.071 (1.842)					3.288 (1.970)
<i>inwr_2012</i>						-42.70 (30.51)	7.337 (27.68)	10.03 (26.99)	-5.179 (33.11)	-16.68 (35.67)
<i>c.inwr_2012</i>						0.020 (0.015)	-0.003 (0.013)	-0.005 (0.013)	0.003 (0.016)	0.008 (0.017)
<i>#c.year_g</i>										
<i>inwr_2013</i>						46.74 (37.17)	-19.55 (33.82)	-22.65 (32.97)	-4.684 (39.99)	16.75 (42.75)
<i>c.inwr_2013</i>						-0.023 (0.018)	0.009 (0.016)	0.011 (0.016)	0.002 (0.019)	-0.008 (0.021)
<i>#c.year_g</i>										
常数项	-1.013** (473.1)	-729.9* (433.6)	-696.3 (423.4)	-906.8* (506.3)	-849.4 (545.4)	-1.473** (552.6)	-869.2* (504.4)	-810.5 (492.2)	-1.240** (586.8)	-1.252* (640.0)
样本量	65	65	65	64	64	62	62	62	61	61
R-squared	0.767	0.806	0.816	0.769	0.736	0.767	0.812	0.821	0.767	0.726

注:括号里的值是标准误,\*\*\*表示 $p<0.01$ ,即在1%置信水平下显著;\*\*表示 $p<0.05$ ,即在5%置信水平下显著;\*表示 $p<0.1$ ,即在10%置信水平下显著。

## (三) 中心—外围联动格局下的城市发展潜力

空间相互作用模型认为,城市的人口规模越大,城际间潜在的人口流动联系程度就越大。在此,设想以北京市为基准,将各城市与北京的人口流动结构关系嵌入进去,即可测度腹地城市“可达”之人口规模。以北京为中心的人口流动关系的方向,呈现为腹地城市与北京之间的人口集聚与扩散特征,流动规模则受地区发展阶段、产业结构的差异性和互补性影响而表现不同。反过来,通过与北京的空间依附强度,可以反推腹地城市人口规模,大体判断腹地城市人口规模偏差以及成长空间。以2013年河北地级城市为例,依据与北京的依附指数拟合地区人口,并与常住人口进行比较。结果显示,廊坊、秦皇岛、石家庄、衡水、承德、张家口的拟合人口规模都大于对应城市2013年的实际常住人口,在一定程度上可以认为这些城市的人口规模偏小,还有一定的成长空间,其他城市的拟合人口规模则小于实际常住人口,显示较好的吸附和集聚能力(图6、表7)。

表6 计量结果(被解释变量:对石家庄的联系)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>	<i>rew_sjz</i>
<i>disto_sjz</i>	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	0.001 (0.002)	0.002 (0.002)
<i>lati_t</i>	-0.301 (3.350)	0.137 (2.993)	0.204 (2.921)	-1.613 (2.575)	-1.169 (2.771)	2.319 (3.856)	2.635 (3.509)	2.631 (3.429)	0.215 (3.047)	0.583 (3.310)
<i>long_t</i>	-7.782** (3.109)	-6.906** (2.784)	-6.771** (2.718)	-5.906** (2.506)	-6.010** (2.682)	-12.00*** (3.512)	-9.757*** (3.245)	-9.468*** (3.177)	-8.741*** (2.867)	-9.151*** (3.100)
<i>invr_2008</i>	2.330 (5.745)	6.641 (5.236)	6.896 (5.106)	-0.798 (4.645)	-3.051 (4.988)					
<i>c. invr_2008#</i>	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.002)	0.000 (0.002)	0.001 (0.002)					
<i>c. year_g</i>										
<i>gdp_2011</i>	0.004 (0.003)					0.005 (0.003)				
<i>adsorptivity</i>	3.832*** (0.861)	8.477*** (1.026)	8.747*** (0.995)	3.964*** (0.846)	3.768*** (0.652)	3.475*** (0.856)	7.929*** (1.024)	8.183*** (0.994)	4.302*** (0.828)	4.039*** (0.658)
<i>gdp_2012</i>		-0.012*** (0.003)					-0.010*** (0.003)			
<i>gdp_2013</i>			-0.011*** (0.003)					-0.010*** (0.003)		
<i>pop_2012</i>				0.989*** (0.161)					0.953*** (0.165)	
<i>pop_2013</i>				-0.951*** (0.164)					-0.927*** (0.168)	
<i>poph_2012</i>					3.230*** (0.881)					3.184*** (0.897)
<i>poph_2013</i>					-3.163*** (0.882)					-3.129*** (0.897)
<i>invr_2012</i>						44.040** (18.90)	24.490 (17.41)	22.800 (17.04)	27.920* (15.60)	34.330** (16.74)
<i>c. invr_2012#</i>						-0.021** (0.009)	-0.012 (0.008)	-0.011 (0.008)	-0.013* (0.007)	-0.016** (0.008)
<i>c. year_g</i>										
<i>invr_2013</i>						-34.68 (22.48)	-9.464 (20.76)	-7.476 (20.31)	-19.42 (18.49)	-32.37 (19.72)
<i>c. invr_2013#</i>						0.017 (0.012)	0.005 (0.010)	0.004 (0.010)	0.009 (0.009)	0.016 (0.009)
<i>c. year_g</i>										
常数项	926.7*** (315.0)	805.7*** (282.4)	786.8*** (275.9)	755.9*** (255.6)	748.1*** (274.6)	1299*** (338.8)	1036*** (313.9)	1003*** (307.5)	1002*** (276.3)	1032*** (299.8)
样本量	65	65	65	64	64	62	62	62	61	61

R-squared 0.706 0.765 0.776 0.835 0.811 0.741 0.785 0.795 0.848 0.822

注:括号里的值是标准误,\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,即在1%置信水平下显著;\*\*表示  $p < 0.05$ ,即在5%置信水平下显著;\*表示  $p < 0.1$ ,即在10%置信水平下显著。

## 六、结论及建议

推动京津冀协同联动发展早已被中央审时度势部署为重大国家战略。对于该地区的中心和腹地城市而言,可谓是重大历史性机遇。遵循比较优势,重塑城市体系格局,本研究有三层含义:其一,探讨京津冀协同发展之可能;其二,津石双城联动发展之必要;其三,石家庄在河北省的地位再确立。纵观而论,也即需要重新定义中国经济发展的第三极,谋划一整套理论体系指导该地区在聚集发展过程中走向平衡的可取之路,本文则尝试提供一个可供参考的观测视角和甄别工具,研究结果与政策建议如下。

首先,从城市间客运铁路线路看,京津冀铁路客运线路呈现以北京为中心,天津和石家庄为次中心的放射状分布格局,目前北京作为整个区域的交通枢纽,承担各个方向客运线路的转换功能。未来实现京津冀交通一体化,应加快交通体系由单中心放射型向多中心网络型转变,重点推进便捷高效的城市轨道交通网络,如加快京张段、京承段、京秦段等城际或客运专线建设,以天津为中心加快东向津保、津石等城际联系。

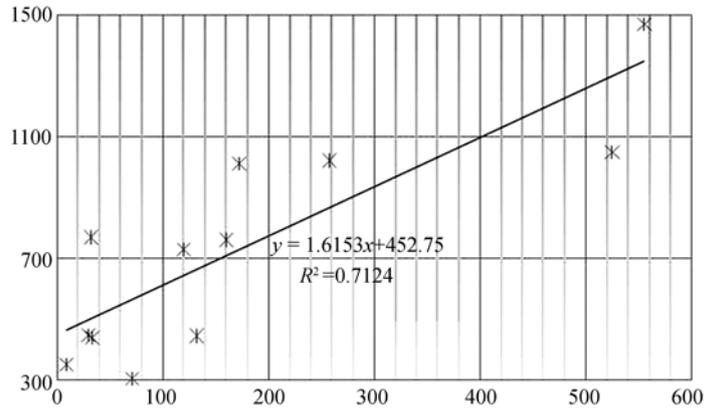


图6 依附指数与城市常住人口(2013年)的关系

注:依据笔者的测算结果绘制,纵坐标是常住人口,横坐标是各城市对北京的依附指数。

表7 基于依附指数的城市人口规模拟合与偏差

地区	依附指数	常住人口	户籍人口	拟合人口	偏差
天津	555.10	1472.21	1003.97	1349.40	122.81
廊坊市	131.95	446.80	439.40	665.89	-219.09
唐山市	31.55	770.80	738.70	503.71	267.09
秦皇岛	70.90	304.52	290.70	567.27	-262.76
沧州	119.70	731.00	754.32	646.10	84.90
石家庄	524.60	1049.98	1003.10	1300.14	-250.16
保定	256.80	1022.90	1163.90	867.56	155.34
邢台	159.70	762.88	743.20	710.71	52.17
邯郸	172.05	1011.95	994.00	730.66	281.29
衡水	29.50	448.10	447.50	500.40	-52.30
承德	8.30	351.50	378.15	466.16	-114.66
张家口	33.00	441.33	467.02	506.05	-64.72

注:正值表示“过多”,负值表示“不足”,也即还存有人口吸纳的空间。

其次,京津冀地区铁路客运联系的城市吸附能力在规模上表现出明显的首位型分布特征,在空间上则呈现京津石为结点的“N”型分布特征,并且城市联动格局受地理区位(外生)和吸附能力(内生)的共同影响。虽然三个中心城市腹地范围的空间分异明显,但联动关系随距离未呈现明显的地理衰减特征,说明三个中心吸附中心地位早已巩固。因此,三地政府要做好制度安排,遵循城市间联动规律顺势而为,协调好政府与市场关系,并强化津石之间联动,破除行政分割带来的负面影响。

最后,随着京津冀地区的高铁联网,京津冀地区的经济地理格局将发生重塑。就腹地城市而言,面临交通一体化带来对经济发展的双重不确定性:一方面,较强的城市联系能够获得更多的“辐射”和发展机会,而另一方面也会带来更多的“极化”和风险。因此,在顶层设计层层推进的同时,要更多关注腹地城市在基础设施和公共服务方面的全面改善,地方政府应理性评估高铁建设对地区经济发展的双重影响。

#### 参考文献:

- [1] 叶裕民. 简析京畿城市体系——它的结构、布局及其内部联系[J]. 城市问题, 1987(2): 21-28.
- [2] 杨开忠. 迈向空间一体化: 中国市场经济与区域发展战略[M]. 成都: 四川人民出版社, 1993.
- [3] 赵璐, 赵作权. 基于特征椭圆的中国经济空间分异研究[J]. 地理科学, 2014, 34(8): 979-985.
- [4] 张超, 王春杨, 吕永强, 等. 长江经济带城市体系空间结构——基于夜间灯光数据的研究[J]. 城市发展研究, 2015, 22(3): 19-27.
- [5] 国家发改委国土所课题组. 我国城市群的发展阶段与十大城市群的功能定位[J]. 改革, 2009(9): 5-23.
- [6] 陈建军, 葛宝琴. 基于模糊C均值聚类与相关性分析的长三角城市群演化探析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2009, 15(2): 1-8.
- [7] 周一星, 胡智勇. 从航空运输看中国城市体系的空间网络结构[J]. 地理研究, 2002, 21(3): 276-286.
- [8] 薛俊菲. 基于航空网络的中国城市体系等级结构与分布格局[J]. 地理研究, 2008, 27(1): 23-32.
- [9] 武文杰, 董正斌, 张文忠, 等. 中国城市空间关联网络结构的时空演变[J]. 地理学报, 2011, 66(4): 435-445.
- [10] 钟业喜, 陆玉麟. 基于铁路网络的中国城市等级体系与分布格局[J]. 地理研究, 2011, 30(5): 785-794.
- [11] 王海江, 苗长虹. 中国中心城市铁路客运的空间联系及其结构图谱[J]. 地理研究, 2015, 34(1): 157-168.
- [12] DU Guoqing. Spatial structure of urban system in the rapidly changing period in china[J]. 南京大学学报(自然科学版), 2006, 42(3): 225-241.
- [13] 顾朝林, 庞海峰. 基于重力模型的中国城市体系空间联系与层域划分[J]. 地理研究, 2008, 27(1): 1-12.
- [14] 钟业喜, 陆玉麟. 基于空间联系的城市腹地范围划分——以江苏省为例[J]. 地理科学, 2012, 32(5): 536-543.
- [15] 吴健生, 刘浩, 彭建, 等. 中国城市体系等级结构及其空间格局——基于DMSP/OLS夜间灯光数据的实证[J]. 地理学报, 2014, 69(6): 759-770.
- [16] 樊杰. 京津冀都市圈区域综合规划研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [17] 孙久文, 原倩. 京津冀协同发展战略的比较和演进重点[J]. 经济社会体制比较, 2014(5): 1-11.
- [18] 刘翠玲, 龙瀛. 京津冀地区城镇空间扩张模拟与分析[J]. 地理科学进展, 2015, 34(2): 217-228.
- [19] 孙铁山, 李国平, 卢明华. 京津冀都市圈人口集聚与扩散及其影响因素——基于区域密度函数的实证研究[J]. 地理学报, 2009, 64(8): 956-966.
- [20] 李国平, 陈秀欣. 京津冀都市圈人口增长特征及其解释[J]. 地理研究, 2009, 28(1): 192-203.
- [21] 武建, 杨爱婷. 基于ESDA和CSDA的京津冀区域经济空间结构实证分析[J]. 中国软科学, 2010(3): 111-119.
- [22] 孙铁山, 李国平, 卢明华. 基于区域密度函数的区域空间结构与增长模式研究——以京津冀都市圈为例[J]. 地理科学, 2009, 29(4): 500-507.
- [23] 孙久文, 姚鹏. 京津冀产业空间转移、地区专业化与协同发展——基于新经济地理学的分析框架[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2015(1): 81-89.

- [24] 王少剑,方创琳,王洋. 京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J]. 生态学报,2015,35(7): 2244-2254.
- [25] 刘建朝,高素英. 基于城市联系强度与城市流的京津冀城市群空间联系研究[J]. 地域研究与开发,2013,32(2): 57-61.
- [26] 朱桃杏,吴殿廷,马继刚,等. 京津冀区域铁路交通网络结构评价[J]. 经济地理, 2011,31(4):562-572.
- [27] 陈红霞,李国平,张丹. 京津冀区域空间格局及其优化整合分析[J]. 城市发展研究, 2011,18(11):74-79.

## Research on urban synergic interactive development in Beijing-Tianjin-Hebei region: Concurrent discussion on construction of architecture recognition mechanism

WANG Chunyang<sup>1a,1b</sup> ZHOU Jingxiang<sup>1b,2</sup>

(1. a. College of Finance and Economics; b. Group Research on Urban and Rural China, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, P. R. China;  
2. School of Business, Jinan University, Jinan 250022, P. R. China)

**Abstract:** Based on the data of train numbers of intercity railway transport of passengers, the content of urban interaction can be depicted effectively, and the systematic structure and status of the spatial pattern can be recognized, by constructing important screening tools for indicators of spatial linkage of urban system. In order to deeply reflect the possibility of urban interaction in the Beijing-Tianjin-Hebei region, this study's estimation result indicates: There exist significant regional differences in urban absorption capacity of the passenger railway transport, manifesting obvious first-place distribution characteristics in terms of scale while rendering "N-type" distribution characteristics with Beijing and Tianjin and Shijiazhuang as major nodes in spatial terms. The geographical location (exogenesis) and absorption capacity (endogenesis) jointly shape the urban interaction pattern of this region. The empirical result evinces: The spatial variation of the range of central cities' hinterland takes on a distinct tendency. The intensity of attachment of all cities to Beijing is independent of their spatial location and geographical position while rendering a regularity of graded distribution. Policy inspires: all cities need to comply with the possible anchoring force of "strong-strong cooperation" to advance Beijing-Tianjin-Hebei synergic interactive development, namely hinterland cities with stronger urban absorption capacity shall bear closer interactive relationship to the central city. The operation of high-speed railway changes urban growth path and urban interaction pattern and can significantly drive regional investment. But there is uncertainty in the long run. Hinterland cities should prudently treat the short-term effects of economy and population size dilation brought along with high-speed railway.

**Key words:** railway transport of passenger; synergic interaction; urban system; spatial structure; Beijing-Tianjin-Hebei region

(责任编辑 傅旭东)