

四川盆地城市群主要城市通达性及空间联系强度研究

郭丽娟¹, 王如渊²

【提要】 根据最短时间距离模型和综合通达性模型计算了四川盆地城市群内 18 个城市的交通通达性, 并建立最短时间距离矩阵表征各城市之间的空间联系强度。研究表明: 用最短时间距离计算的成都通达性最优, 而重庆通达性居于第 13 位; 综合通达性模型表明重庆通达性最好, 成都居第 2 位, 川东北城市也居于前列。研究还表明在四川盆地城市群内形成了以成都为中心的紧密联系的空间一体化。但是, 四川省各城市与重庆的空间联系紧密程度却很低, 形成了明显的“空间背离”。未来几年内重庆将成为四川盆地城市群内最重要的交通枢纽。

【关键词】 最短时间距离; 综合通达性; 空间联系强度; 四川盆地城市群

【中图分类号】 文献标识码: A

1 引言

通达性一词是由 Hansen^[1] 首先提出, 他将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会的大小。虽然不同学者对通达性均给出了不同的定义^[2-5], 但是一般来讲, 通达性是指利用一种特定的交通系统从某一给定区位到达活动地点的便利程度^[3]。城市间的空间联系强度是指特定区域内各城市相互之间交通联系的紧密程度。空间联系强度是建立在交通通达性基础上更进一步表明城市之间联系紧密性的概念, 是通达性的进一步延伸。城市交通通达性主要强调了其它城市对某个城市的可进入性, 而空间联系强度则更加强调城市两两之间的相互可进入性, 前者具有联系方向的单向性, 后者则具有联系方向的双向性。

对于交通通达性的研究, 已经取得一定进展。吴威、曹有挥等^[6]以加权平均旅行时间为指标, 对长江三角洲地区 16 个节点城市间公路网络可达性格局的演化进行了比较系统的探讨; 罗鹏飞等^[7]以沪宁地区为例, 探讨了高速铁路影响下沿线地区可达性的变化; 金凤君、王姣娥^[8]分析了 100 年来中国铁路交通网络的发展以及由此引起的通达性空间格局的变化。徐的等^[9]以江苏省为实证, 对高等级公路网络及通达性空间格局演化进行了研究。对于城市空间联系的研究, 基本以城市间经济联系为主。20 世纪 90 年代以来, 国内一些学者在对区域经济联系的定量研究中, 广泛应用了空间相互作用的引力模型。例如: 王德忠^[10]、牛慧恩^[11]、李国平^[12]、郑国^[13]、苗长虹^[14]、刘承良^[15, 16]等。但有关研究成果对于城市经济联系的研究, 都是基于城市人口数量、城市 GDP (或人均 GDP)、地理距离 (如公路里程等) 等要素。虽然王欣等^[17]对研究模型进行了改进, 但是仍然基于上述三要素及相应的数据。事实上, 一个城市群内的城市之间, GDP (或人均 GDP)、城市人口数量、距离远近并不能完全表明城市之间的联系强度。城市间两两的联系紧密程度, 更大程度上决定于两者间社会经济要素的关联性以及交通便捷程度, 后者可以看成是前者的进一步延伸。城市流是城市社会经济联系的空间表现形式, 国内学者朱英明^[18]、张虹鸥^[19]、陶修华^[20]等利用计算城市流的方法对城市联系进行定量评价, 避免了空间相互作用模式中, 仅采用人口和 GDP 指标而导致定量评价片面化。但此方法仅选择了城市主要外向服务部门从业人员指标计算城市流强度, 作为具有重要地位的第二产业部门却没有包含在内。张雪花、郭怀成、张宏伟^[21]针对我国西部地区人地复合系统的特征, 将分形方法引入区域经济系统的研究中, 通过对区域内城市间经济联系强度模型的推导, 确定了其在空间的分形特征。并以新疆阿克苏地区为例, 计算了区域内城市 (也包括县) 间的经济联系强度; 艾彬等^[22]应用威尔逊模型、空间统计学意义上的空间关联模型以及分形理论, 对湖南省 29 个城市

基金项目: 四川省教育厅自然科学重点项目 (07ZA125)

作者简介: 郭丽娟 (1983—), 女, 河北易县人, 区域经济专业硕士研究生。E-mail: gljspring@163.com。

收稿日期: 2008-01-15; **修订日期:** 2008-05-10

1 西华师范大学 区域经济研究所, 南充 637002

2 西华师范大学 国土资源学院, 南充 637002

市的空间联系进行了研究。

四川盆地城市群是我国西部地区最重要的城市群，也是我国重要的城市群之一。对该城市群内城市间的空间联系研究，是城市群规划与确定区域中心城市的基础。但是，对四川盆地城市群空间联系的研究，还相对不足。黄炳康等^[23]利用引力模式研究成渝产业带主要城市空间相互作用的强弱。但其研究地域空间仅限于成渝产业带的成都、重庆、内江及自贡 4 个城市。李光勤等^[24]利用城市交通仓储邮电业、批发零售业、金融保险业、房地产业、社会服务业、教育业、科研综合技术服务业等 7 个行业的从业人员作为城市功能量的度量指标，用区位熵计算区域 19 个城市的城市流强度，以说明城市之间联系。但是，7 个行业仅限于第三产业，作为重要部门的制造业、建筑业、餐饮业、旅馆业、娱乐业、旅游业等行业未被纳入指标体系，已纳入的个别行业指标也不能说明城市之间的联系。因此，结论还有改进的余地。

本文从交通联系的角度出发，研究区域城市两两间联系的紧密程度。本文首先计算了基于最短时间距离模型和综合通达性模型的交通通达性，并在此基础上建立了最短时间距离矩阵，以说明该城市群内各城市两两之间的空间联系强度。四川盆地城市群交通运输方式分布见图 1。

2 指标选取与模型的构建

2.1 交通通达性指标

2.1.1 最短时间距离模型

最短时间距离指标的定义是区域内网络中某一节点到其他所有节点最快运行时间的总和，该指标主要由被评价节点的空间区位决定，指标得分越低，表示该节点通达性越高，与其他节点的联系越紧密，反之亦然。其模型为^[25]：

$$A_i = \sum_{j=1}^n T_{ij} \quad (1)$$

式中， A_i 为 i 地区的通达性值。 n 是节点个数， T_{ij} 是从 i 点到 j 点的最少运行时间，为更好的表明研究区域城市的相互通达性及在整个四川盆地城市群交通网络中所处的地位，构建相对通达性模型：

$$D_i = \frac{A_i}{\sum A_i/n} \quad (2)$$

式中， D_i 表示第 i 节点的相对通达性值， D_i 值越小，该点与网络中的其他点的联系越容易，通达性越好；相对通达性小于 1 时，说明该节点通达性优于网络通达性平均水平，其值大于 1 时，说明该节点通达性比网络平均通达性水平低。本文主要用最短时间距离指标计算四川盆地城市群主要城市的铁路通达性和公路通达性。

2.1.2 综合通达性模型

综合通达性模型用以衡量区域某一节点基于多种交通联系方式的通达程度。从一个节点城市发生的交通线越多，等级越高，则表明它参与经济活动的能力越强，空间范围越大。

综合通达性的实现过程如下：

I 构建综合通达性模型

$$A_i = \sum_{j=1}^n W_j T_j \tag{3}$$

式中， A_i 表示城市的通达性综合得分， W_j 表示第 j 种交通线的分值， T_j 表示 i 城市第 j 种对外交通线的数量。 A_i 值越高，说明对外联系越容易，城市通达性越好。为了衡量某城市在整个城市群内的综合通达性地位，引入相对通达性模型：

$$D_i = \frac{A_i}{\sum A_i/n} \tag{4}$$

式中， D_i 表示第 i 节点的相对通达性值， D_i 值越大，该点与网络中的其他点的联系越容易，通达性越好，反之亦然。

II 确定城市对外联系的各种交通线的类别、等级与数量

该城市群内城市间交通方式主要包括公路交通和铁路交通。在公路交通中，主要有高速公路和国道。铁路类型比较多，有高速铁路、复线电气化干线、单线电气化干线、单线非电气化干线。考虑到反映未来通达性的变化趋势，本文将在建交通线纳入研究范围。

III 给各种交通联系方式赋分

根据区域交通现状以及各种交通方式的重要程度，考虑到不同类型的运输线路通行能力不同，可给不同类别的交通方式赋予不同的分值。

IV 计算主要城市通达性的综合得分



2.2 空间联系强度

城市间的空间联系强度，指城市间的两两联系紧密程度。其联系的紧密程度，是由其交通便捷程度决定的。交通便捷性又是基于交通方式的种类、直达或中转、发车班次的数量、运行时间等因素决定。因此，综合考虑上述因素，可构建相应的最短时间距离矩阵：

$$T = [t_{ij}]_{n \times n} \quad (5)$$

t_{ij} 表示城市 i 到城市 j 的最短运行时间，计算可通过如下步骤实现：

I 计算各城市最短铁路运行时间和每日列车车次数量，

分别进行标准化处理

II 计算综合铁路运行时间和车次后各城市铁路最短运行时间。

$$t_{ij}^0 = \omega_0 L_{ij} + \omega_1 L_{ij} \quad (6)$$

T_{0ij} 表示综合考虑铁路运行时间和车次后的两城市间铁路综合最短运行时间， ω_0 和 ω_1 分别代表铁路运行时间和

列车车次数量的权重。L 0 表示两城市间铁路最短运行时间，L 1 表示两城市间每日列车车次数量，

III 计算各城市间最短公路运行时间，并进行标准化处理

IV 综合考虑铁路和公路运输后，计算各城市间综合最短运行时间

$$t_{ij} = \omega_0 t_{ij}^0 + \omega_1 t_{ij}^1$$

(7)

t i j 表示综合铁路、公路运输后城市 i 到城市 j 的综合最短运行时间，ω 0 和 ω 1 分别表示城市群内铁路和公路运输的权重，t 0 ij 表示两城市间铁路综合最短运行时间，t 1 ij 表示两城市间公路最短运行时间。

3 计算结果分析

3.1 铁路通达性

本文根据最短时间距离指标计算各城市之间的铁路相对通达性，各城市铁路通行时间为一日内各班次的通行时间平均值，如两城市间无直达车次，则通行时间为经过一次中转前后的最短时间，各城市之间的铁路相对通达性如表 1。

表 1 四川盆地城市群主要城市铁路相对通达性

Tab.1 The Railway Comparative Accessibility of Cities in Sichuan Basin Urban Agglomeration

城市	相对通达性	城市	相对通达性	城市	相对通达性
成都	0.640	南充	0.810	重庆	1.080
德阳	0.719	乐山	0.875	广元	1.189
遂宁	0.731	自贡	0.972	宜宾	1.197
绵阳	0.758	内江	0.974	攀枝花	2.334
资阳	0.783	达州	1.059		
眉山	0.799	广安	1.080		

说明：①数据来源于中国铁道部运输局，中国铁道出版社，列车车次查询系统:<http://www.shike.org.cn/>。②表中相对通达性值越小，说明该点与网络中其他点的联系越容易，通达性越好。相对通达性值小于 1 时，说明该节点通达性优于网络通达性平均水平；其值大于 1 时，说明该节点通达性比网络平均通达性水平低。

从表 1 中可以得出，成都市分值最低为 0.64，铁路通达性最优。成都作为西部交通最为发达的地区，位于宝成、成渝、成昆、达成铁路干线交汇处，到其他 14 个城市（除广安外）均有直达火车，日火车车次也很多，其中成都开往绵阳的列车高达一天 25 个班次，到乐山最少，一日内也有 3 班，目前已形成了以成都为中心的西南最大的铁路客货运输枢纽，成都的铁路枢纽地位勿容置疑。成都经济区的五市占据前六位，因为德阳、绵阳均位于宝成复线节点上，眉山境内有成昆线，老成渝铁路经过资阳，且四城市均离成都较近，与其他城市的联系可以通过成都中转，通达性相对较高。川南城市群中除宜宾外，乐山、自贡、内江通达性均优于该区域所有城市平均交通水平，但与成都城市群相比，却处于劣势。值得一提的是川东北城市群的五城市，通达性差别很大，遂宁交通最好位列第 3 位，南充次之，得分 0.81，位列第 7，达州、广安和广元则分别占据第 11、12、14 的位置，且均低于网络平均通达性水平，主要因为广元、达州、广安均位于四川盆地东北角，位置偏远，与区域中的其他城市联系较为不便，相比之下，遂宁和南充则由于较好的区位条件而居于前列。攀枝花通达性最差，原因一是其偏于一隅又

相对闭塞的地理位置；二是其难于改善的交通条件。由于最短时间距离只是考虑区域内部各城市之间的联系，重庆本身交通条件较好，除德阳、绵阳、广元外，重庆与其他城市均有直达火车联系，由于地理位置因素，重庆到其他城市通行时间较长，通达性偏低，铁路相对通达性为 1.08，排在第 13 位，应该加强四川各城市与重庆之间的交通联系。

3.2 公路通达性

本文以时间距离而不是以实际距离作为公路通达性值的计算，是因为公路网络建设主要影响区域中节点间的时间距离而不是实际距离。基于找到两城市间联系的最短路线，将实际距离换算成时间距离。根据《中华人民共和国公路工程技术标准（JTGB01-2003）》规定的公路设计速度，结合四川盆地实际，本文设定各类公路平均行车速度如下：高速公路设计行车速度为 100km/h，国道为 80km/h，省道行车速度为 60km/h。各城市之间公路相对通达性具体见表 2。

四川盆地公路主要以成都为中心，通过成绵、成南、成渝、成乐、成雅高速与区内主要城市构成便捷的空间交通网络，故成都以 0.672 的相对通达性遥遥领先。距成都以南 90km 的资阳，由于其较好的区位条件，向南通过成渝高速与川南城市相联系，向北借助成都良好的交通沟通川北各城市，东北方向通过遂宁与南充、广安和达州相连，交通条件优越，以 0.719 居第二位。德阳境内虽仅有成绵高速，但其位于成都半小时快速通道范围内，德阳可凭借成都四通八达的交通网络连接区内城市。内江和遂宁分别是川南和川东北经济区中通达性较好的代表，内江是成渝、内宜和隆纳高速的交汇点。遂宁相对川东北地区各城市其较优越的区位决定了较好的交通条件。广安、宜宾、广元、达州、攀枝花五市通达性占据后五位，与其区位条件是分不开的，攀枝花偏于西南一隅，只能通过 108 国道连接雅安，交通不便。重庆通达性得分为 0.985，在区内城市中居第 13 位，表明重庆与区域其他城市联系度较差，重庆主要通过渝达高速、成渝高速、212 国道和 219 国道与川内城市联系，与成都通达性相差甚远。欲推进川渝合作，共建成渝经济区，打造西部核心增长极，改善重庆与四川城市之间的交通条件势在必行。

表 2 四川盆地城市群主要城市公路相对通达性
Tab.2 The Highway Comparative Accessibility of Cities in
Sichuan Basin Urban Agglomeration

城市	相对通达性	城市	相对通达性	城市	相对通达性
成都	0.672	自贡	0.772	重庆	0.985
资阳	0.719	乐山	0.860	广安	0.995
德阳	0.738	南充	0.870	宜宾	1.019
内江	0.747	泸州	0.906	广元	1.156
遂宁	0.751	绵阳	0.918	达州	1.351
眉山	0.769	雅安	0.943	攀枝花	2.829

说明：①原始数据来源于：《中国公路行车指南地图册》，地质出版社，2007；《四川省交通图册》，中国地图出版社，2006。

②表中相对通达性值越小，说明该点与网络中其他点的联系越容易，通达性越好。相对通达性值小于 1 时，说明该节点通达性优于网络通达性平均水平，反之亦然。

3.3 综合通达性

综合交通通达性指标是综合了铁路、公路、航空、港口后的城市交通通达性，该指标不仅考虑了区内联系也考虑了区际联系，比最短时间距离指标更准确、更合理。由于新的高速公路的建设、铁路电气化改造、复线改造以及新建铁路线，均会改变城市的相对通达性，因此本文在考虑了在建的公路、铁路线基础上计算了各城市现在及预期内的通达性。各城市现状及预期通达性见表 3。

从表 3 中可看出,用综合交通通达性指标计算的重庆的通达性最高,重庆为成渝、渝达、渝合高速、遂渝、襄渝、川渝和渝怀铁路的交汇地。内江作为成渝高速、内宜高速、成渝铁路、内昆铁路的交汇点,通达性也居于前列。与最短时间距离指标结果不同的是,川东北地区的广安、广元通达性也居于前 6 位,是因为该指标是以城市对外联系的交通线的多少来衡量通达性,虽两市并不是处于中心位置,但均处于各大交通轴上,交通也比较发达。川南城市群中内江通达性以 1.343 遥遥领先区内其他城市,宜宾、自贡、乐山、泸州通达性均低于 0.9,泸州最差得分 0.415。攀枝花境内只有 108 国道、成昆铁路,通达性也较低,处于倒数第三的位置。泸州、雅安两市由于不通铁路,境内只有一条高速与外界联系,通达性最差。

随着新的交通设施的建设以及对现有交通设施的改造,城市在交通网络中所处的地位也会发生变化,这在表 3 中有明显的体现:南充相对通达性由第 13 位上升到第 4 位,达州由第 9 位上升到第 6 位,交通状况有巨大的改善。广安、广元等城市交通通达性也有一定程度的提高。反之,内江、眉山相对通达性均后退了 4 位,在未来几年的发展中处于劣势。德阳、绵阳二城市在区域网络中交通重要性略微下降。重庆、成都两城市稳坐通达性的前两位,但不难看出,成都相对通达性由 2.320 下降到 1.906。重庆交通通达性确有明显改善,相对通达性由 2.345 上升到 2.649。重庆高速公路中,渝黔高速接通贵州,渝武、渝邻、邻垫、江合、遂渝高速接通四川,沪蓉高速连通长江中下游地区,形成沟通西南与西北、华北、华南等各大区域的便捷通道,加之兰渝、渝利、宜万铁路的建设和襄渝二线的改造,重庆将因此成为中国西部铁路干线密度最大的地区。攀枝花、泸州和雅安三市交通状况近期也未得到改善,居于后三位。南充通达性由第 13 位上升到第 4 位,得益于襄渝二线的改造和兰渝铁路的修建,由表 3 可看出川东北城市通达性在未来五年内均有较大程度的提高,居于前八位,川东北城市群将有很大的发展潜力,遂宁、南充、广安三城市间的交通联系进一步加强,有望发展成为一个相对独立的城市群体。川南城市群中内江通达性居前列,资阳、乐山和自贡明显逊色。成都平原城市群中眉山通达性较好,德阳、资阳次之。

表 3 四川盆地城市群主要城市综合交通通达性

Tab.3 The Integrated Accessibility of Cities in
Sichuan Basin Urban Agglomeration

现状通达性				预期内改善后的通达性			
城市	相对通达性	城市	相对通达性	城市	相对通达性	城市	相对通达性
重庆	2.345	德阳	0.879	重庆	2.649	宜宾	0.803
成都	2.320	宜宾	0.879	成都	1.906	眉山	0.803
内江	1.343	资阳	0.879	广安	1.324	德阳	0.722
广安	1.172	南充	0.830	南充	1.244	资阳	0.722
遂宁	1.026	自贡	0.684	广元	1.124	乐山	0.642
广元	0.977	乐山	0.586	达州	1.124	自贡	0.642
眉山	0.977	攀枝花	0.488	内江	1.104	攀枝花	0.482
绵阳	0.928	泸州	0.415	遂宁	1.084	泸州	0.421
达州	0.928	雅安	0.342	绵阳	0.843	雅安	0.361

说明:①资料来源:《中国公路行车指南地图册》,地质出版社 2007;《四川省交通图册》,中国地图出版社 2006。

②表中相对通达性值越大,说明该点与网络中的其他点的联系越容易,通达性越好。相对通达性大于 1 时,说明该节点通达性优于网络通达性平均水平;其值小于 1 时,说明该节点通达性比网络平均通达性水平低。

3.4 空间联系强度

两城市间铁路通行时间越短，日平均车次数量越多，交通联系越紧密，通达性越好。如两城市无直达火车联系，需要中转，则车次用经过一次中转前后的较少的车次数量表示，考虑到与直达车次进行对比，在此赋予中转车次 0.4 的权重。把车次标准化结果进行逆处理得到公式（6）中的，考虑到铁路运行时间和列车车次对铁路通达性的重要性，在此赋予铁路运行时间 0.4 的权重，列车车次数量 0.6 的权重，即（6）式中和分别取值 0.4 和 0.6。由于铁路主要实现长距离货物运输和长途及短途人流的运输，公路主要实现短距离货物和人际交流，考虑到四川盆地城市群内部城市联系的实际情况，本研究在计算综合铁路和公路运输后城市间的综合最短运行时间时，赋予铁路通行时间 0.4 的权重，公路时间为 0.6 的权重，即式（7）和分别取值 0.4 和 0.6。二者加权求和得到各城市间的综合最短运行时间。

通过计算城市间综合最短时间距离矩阵，能够直接看出各城市间相互联系的紧密度。表 4 中的数据为四川盆地城市群中主要城市间空间联系强度的大小。从表 4 可以得到，在四川盆地城市群内部各城市中，成都和德阳之间的空间联系最密切，联系度为 0.0363。重庆与攀枝花之间联系度最差，得分为 0.9667。图 2 表明，在四川盆地城市群内形成了以成都为中心的紧密联系的一体空间，除与攀枝花联系度不高以外，成都市与四川省主要城市空间联系均较密切。但是，重庆与川内城市的联系紧密度都不高。如表 5 所示，在四川盆地城市群中，与重庆联系最紧密的不是成都市，而是川东北地区的广安市、达州市、遂宁市和南充市，重庆市与成都市的联系强度排在 17 个城市中的第 5 位，并且与整个川西地区城市的联系都很低。对比分析表 4，成都市与其周围的德阳、绵阳、遂宁、资阳等城市的联系强度要远远超过重庆市与周围城市的联系。这说明在该城市群内形成了以重庆为中心的亚城市群和以成都为中心的亚城市群，或者说，形成了“空间背离”。同时表明，重庆要发挥它在四川盆地城市群中的作用，必须加强与其它城市的联系。

表 4 四川盆地城市群主要城市空间联系强度矩阵

Tab.4 The Spatial Contact Intensity Matrix among Cities in Sichuan Basin Urban Agglomeration

成都	德阳	绵阳	广元	遂宁	资阳	眉山	乐山	南充	内江	自贡	重庆	宜宾	广安	达州	雅安	泸州	攀枝花
成都	0.0363	0.0368	0.1368	0.1471	0.1906	0.1925	0.2465	0.2500	0.2535	0.3187	0.3202	0.3615	0.3691	0.4266	0.4449	0.4996	0.7713
德阳	0.0363		0.0347	0.1453	0.2663	0.2709	0.2770	0.3231	0.3351	0.3272	0.3688	0.4165	0.4167	0.4133	0.4823	0.4685	0.5232
绵阳	0.0368	0.0347		0.0952	0.3107	0.2993	0.3060	0.3462	0.4180	0.3550	0.3973	0.4201	0.4444	0.4583	0.6144	0.4916	0.5463
广元	0.1368	0.1453	0.0952		0.3735	0.3850	0.3999	0.4268	0.4079	0.4409	0.4835	0.5326	0.5302	0.4971	0.5733	0.5528	0.6076
遂宁	0.1471	0.2663	0.3107	0.3735		0.3083	0.3372	0.3704	0.1564	0.3364	0.3438	0.2830	0.4285	0.3034	0.3224	0.5066	0.5253
资阳	0.1906	0.2709	0.2993	0.3850	0.3083		0.3246	0.3217	0.3615	0.1954	0.2625	0.3686	0.3056	0.4472	0.4911	0.4999	0.4597
眉山	0.1925	0.2770	0.3060	0.3999	0.3372	0.3246		0.2242	0.3531	0.3767	0.3754	0.4622	0.4676	0.4435	0.4486	0.4385	0.5380
乐山	0.2465	0.3231	0.3462	0.4268	0.3704	0.3217	0.2242		0.4105	0.3706	0.3581	0.4644	0.4484	0.4794	0.5422	0.4617	0.5572
南充	0.2500	0.3351	0.4180	0.4079	0.1564	0.3615	0.3531	0.4105		0.3850	0.3989	0.3162	0.4716	0.2486	0.2750	0.5424	0.8150
内江	0.2535	0.3272	0.3550	0.4409	0.3364	0.1954	0.3767	0.3706	0.3850		0.1666	0.3743	0.2117	0.4285	0.4405	0.5193	0.8347
自贡	0.3187	0.3688	0.3973	0.4835	0.3438	0.2625	0.3754	0.3581	0.3989	0.1666		0.3486	0.1853	0.4396	0.4894	0.5420	0.7882
重庆	0.3202	0.4165	0.4201	0.5326	0.2830	0.3686	0.4622	0.4644	0.3162	0.3743	0.3486		0.3914	0.1482	0.2129	0.5991	0.9667
宜宾	0.3615	0.4167	0.4444	0.5302	0.4285	0.3056	0.4676	0.4484	0.4716	0.2117	0.1853	0.3914		0.5195	0.5262	0.6370	0.7941
广安	0.3691	0.4133	0.4583	0.4971	0.3034	0.4472	0.4435	0.4794	0.2486	0.4285	0.4396	0.1482	0.5195		0.1801	0.5741	0.9596
达州	0.4266	0.4823	0.6144	0.5733	0.3224	0.4911	0.4486	0.5422	0.2750	0.4405	0.4894	0.2129	0.5262	0.1801		0.6585	0.9448
雅安	0.4449	0.4685	0.4916	0.5528	0.5066	0.4999	0.4385	0.4617	0.5424	0.5193	0.5420	0.5991	0.6370	0.5741	0.6585		0.3220
泸州	0.4996	0.5232	0.5463	0.6076	0.5253	0.4597	0.5380	0.5572	0.5147	0.4207	0.4388	0.4665	0.4650	0.5116	0.5663	0.5627	0.9128
攀枝花	0.7713	0.7323	0.7619	0.8521	0.8080	0.7898	0.6612	0.7157	0.8150	0.8347	0.7882	0.9667	0.7941	0.9596	0.9448	0.3220	0.9128

在四川 5 个城市亚群内部，情况也不同。在川东北城市亚群中，南充与其他四城市的联系最密切，并可能成为川东北城市群中最重要的交通枢纽。在川南五城市中，自贡处于五城市的中心位置，与区域内部四城市空间联系最密切，随着乐自高速、乐宜高速的建成，自贡在川南经济区的发展中处于举足轻重的位置。成都平原城市群中五城市通达性均排在前列，形成以成都为中心的、联系紧密的城市亚群。

表 5 重庆与四川盆地城市群内各城市的空间联系强度序列

Tab.5 The Sequence of Spatial Contact Intensity
between Chongqing and Other Cities in Sichuan
Basin Urban Agglomeration

城市	广安	达州	遂宁	南充	成都	自贡
联系强度	0.1482	0.2129	0.2830	0.3162	0.3202	0.3486
城市	资阳	内江	宜宾	德阳	绵阳	眉山
联系强度	0.3686	0.3743	0.3914	0.4165	0.4201	0.4622
城市	乐山	泸州	广元	雅安	攀枝花	
联系强度	0.4644	0.4665	0.5326	0.5991	0.9667	

4 结论与讨论

通过运用最短时间距离指标和综合交通通达性指标对四川盆地城市群主要城市通达性进行比较分析,结果表明:

用最短时间距离指标计算各城市的铁路和公路通达性,与城市的空间区位密切相关,处于区域中心位置的城市,通达性较好。成都无论其铁路通达性和公路通达性都占据第一的位置,通达性最好。重庆铁路、公路通达性均排在第 13 位,可见在四川盆地内部,川渝两省市交通联系有待加强。

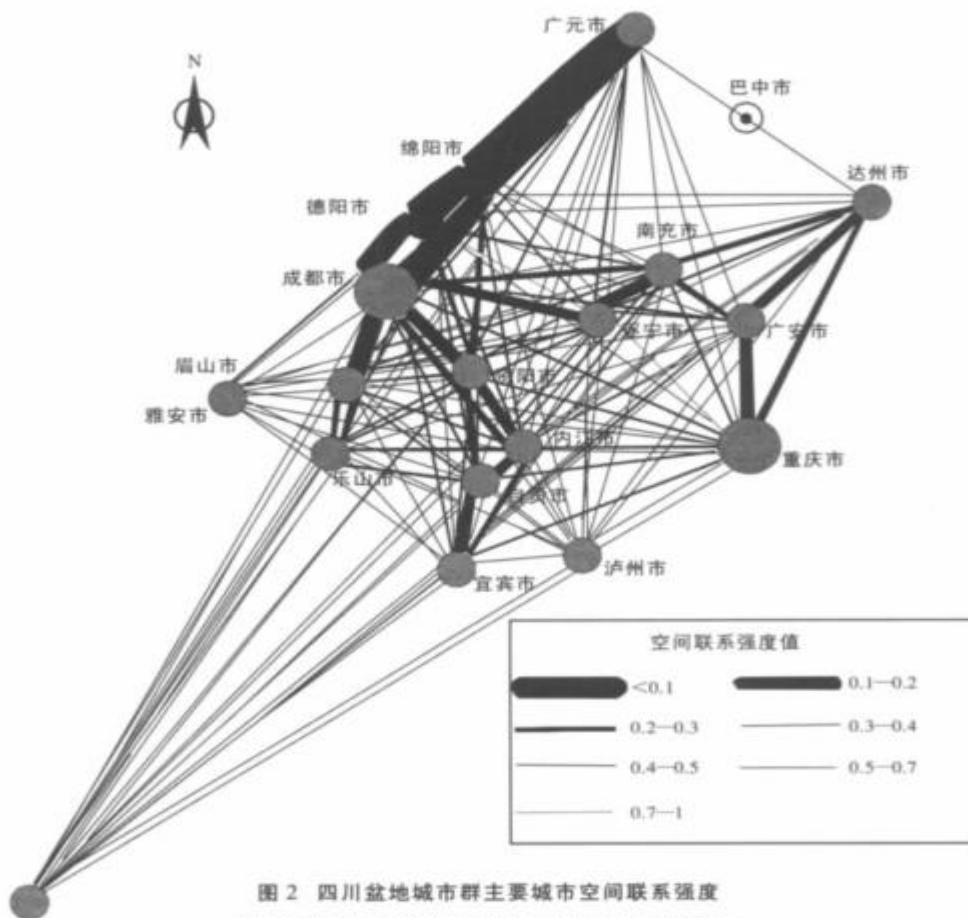


图 2 四川盆地城市群主要城市空间联系强度
Fig.2 The Spatial Contact Intensity among the Cities
in Sichuan Basin Urban Agglomeration

用综合交通通达性指标计算各城市通达性,重庆得分最高,且超过成都,未来重庆将成为西部铁路干线密度最大的地区。川东北城市群总体通达性居于前列,南充、遂宁、广安将成为区内仅次于重庆、成都的次级交通枢纽。

通过计算四川盆地城市群主要城市空间联系强度矩阵,发现在四川盆地城市群内形成了以成都为中心的紧密联系的一体空间,但是,四川省各城市与重庆的空间联系紧密程度却很低,形成了明显的“空间背离”。推进川渝合作,共建成渝经济区,打造西部核心增长极,加强四川省各城市与重庆之间的空间联系势在必行。

但是,城市间的空间联系强度包含了多重因素,如交通设施、产品流、人流、资金流、信息流等,单个要素或几个要素都不能准确表明其城市间的联系强度。本文仅以基于交通运输(含公路、铁路、发车班次、运行时间、中转与直达)研究了四川盆地城市群中主要城市的交通通达性与两两联系,当然不能准确表征城市间的空间联系强度,经济指标、社会指标与交通运输指标的有机结合,建立完善的指标体系与模型,考察城市间空间联系强度,是下一步要开展的工作。

[参考文献]

- [1] Hansen W G. How accessibility shapes land-use [J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959, 25:73-76.
- [2] Johnston R J. Dictionary of Human Geography[M]. Oxford: Basil Blackwell, 1994. 2.
- [3] 李平华, 陆玉麒. 城市可达性研究的理论与方法综述[J]. 城市问题, 2005, (1): 69-74.
- [4] 杨家文, 周一星. 通达性: 概念、度量及其应用[J]. 地理学与国土研究, 1999, 15(2): 61-66.
- [5] 李平华, 陆玉麒. 可达性研究的回顾与展望[J]. 地理科学进展, 2005, 24(3): 69-78.
- [6] 吴威, 曹有挥, 曹卫东, 等. 长江三角洲公路网络的可达性空间格局及其演化[J]. 地理学报, 2006, 61(10): 1065-1074.
- [7] 罗鹏飞, 徐逸伦, 张楠楠. 高速铁路对区域可达性的影响研究—以沪宁地区为例[J]. 经济地理, 2004, 24(3): 407-411.
- [8] 金凤君, 王姣娥. 20 世纪中国铁路网扩展及其空间通达性[J]. 地理学报, 2004, 59(2): 293-302.
- [9] 徐的, 陆玉麒. 高等级公路网建设对区域可达性的影响—以江苏省为例[J]. 经济地理, 2004, 24(6): 830-833.
- [10] 王德忠, 庄仁兴. 区域经济联系定量分析初探—以上海与苏锡常地区经济联系为例[J]. 地理科学, 1996, 16(1): 51-57.
- [11] 牛慧恩, 孟庆民, 胡其昌, 等. 甘肃与毗邻省区区域经济联系研究[J]. 经济地理, 1998, 18(3): 51-56.
- [12] 李国平, 王立明, 杨开忠. 深圳与珠江三角洲区域经济联系的测度及分析[J]. 经济地理, 2001, 21(1): 33-37.
- [13] 郑国, 赵群毅. 山东半岛城市群主要经济联系方向研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(5): 51-54.
- [14] 苗长虹, 王海江. 河南省城市的经济联系方向与强度—兼论中原城市群的形成与对外联系[J]. 地理研究, 2006, 25(2): 222-232.

-
- [15] 刘承良, 余瑞林, 熊剑平, 等. 武汉都市圈经济联系的空间结构[J]. 地理研究, 2007, 26(1):197-209. [16] 刘承良. 武汉都市圈经济联系时空演变特征分析[J]. 人文地理, 2006, 21(6):108-114.
- [17] 王欣, 吴殿廷, 王红强. 城市间经济联系的定量计算[J]. 城市发展研究, 2006, (3):55-59.
- [18] 朱英明, 于念文. 沪宁杭城市密集区城市流研究[J]. 城市规划汇刊, 2002, (1):31-33.
- [19] 张虹鸥, 叶玉瑶, 罗晓云, 等. 珠江三角洲城市群城市流强度研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(6):53-56.
- [20] 陶修华, 曹荣林, 刘兆德. 基于城市流分析的城市联系强度探讨—以山东半岛城市群为例[J]. 河南科学, 2007, 25(1):152-156.
- [21] 张雪花, 郭怀成, 张宏伟. 区域经济联系强度的分形特征分析及其在我国西部地区的应用[J]. 北京大学学报(自然科学版)网络版(预印本), 2006, 1(3):1-5.
- [22] 艾彬, 徐建华, 岳文泽, 等. 湖南省城市空间关联研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(6):48-52.
- [23] 黄炳康, 李忆春, 吴敏. 成渝产业带主要城市空间关系研究[J]. 地理科学, 2000, 20(5):411-415.
- [24] 李光勤, 张明举, 刘衍桥. 基于城市流视角的成渝经济区城市群空间联系[J]. 重庆工商大学学报(西部论坛), 2006, 16(4):29-33.
- [25] 李平, 曹小曙, 徐旭. 穗港走廊通达性及其空间格局分析[J]. 中山大学学报(自然科学版), 2006, 45(3):100-104.