

姜莉莉, 袁家冬, 邸玉双, 等. 吉林省城市空间结构及地方中心城市腹地范围界定[J]. 地理科学, 2020, 40(8): 1319-1327. [Jiang Lili, Yuan Jiadong, Di Yushuang et al. Urban spatial structure of Jilin Province and scope of local central city hinterland. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(8): 1319-1327.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2020.08.011

吉林省城市空间结构及地方中心城市腹地范围界定

姜莉莉¹, 袁家冬^{1,2}, 邸玉双¹, 刘永琪¹

(1. 东北师范大学地理科学学院, 吉林 长春 130024; 2. 长白山地理过程与生态安全教育部
重点实验室, 吉林 长春 130024)

摘要: 将经济流与交通流相结合, 运用社会网络分析法, 分析了吉林省城市空间联系网络特征, 选出吉林省地方中心城市, 根据各市(县)间的综合联系程度界定地方中心城市的腹地。结果显示: ① 吉林省的经济、公路和铁路3个网络联系密度均偏低, 长春市处于各网络中的核心地位, 全省范围内各网络联系程度差异较大; ② 从综合联系网络来看, 中部与其他地区的联系较为密切, 东部和西部地区联系较弱; 中部地区内的2个凝聚子群间联系有待加强, 吉林省中部地区一体化发展任重道远, 产业协调发展是未来的发展方向; 南部地区内部的联系应进一步提升, 促进南部轴线的发展; ③ 结合吉林省47个市(县)的点度中心度、点入度和点出度值及实际发展需要, 将长春市、吉林市、四平市、辽源市、通化市、延吉市和白城市作为吉林省的地方中心城市, 其中, 长春市的辐射带动能力最大, 白城市最低; 延吉市与敦化市应组团发展, 成为东部地区的发展核心, 共同带动东部地区发展; 白城市应增强自身的中心性和辐射带动能力, 充分发挥西部门户城市作用。

关键词: 地方中心城市; 城市腹地; 经济流; 交通流; 吉林省

中图分类号: K921/927 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2020)08-1319-09

空间联系是指城市与城市, 区域与区域, 城市与区域之间相互作用的重要过程, 随着社会经济的发展, 这种过程变得复杂化与多样化。研究城市空间联系有利于了解区域发展趋势与发展动向, 能够及时地预测和把握区域未来的发展方向, 因此, 城市空间联系是地理学不断深入研究的重要内容^[1]。1929年, 赖利最早将引力模型用于零售关系的研究之中, 并提出“零售引力定律”, 在1942年, 美国学者捷夫首次将引力模型用于研究城市空间相互作用, 建立了城市体系空间相互作用的理论基础^[2,3]。近年来, 国外相关研究多集中在基于企业、产业等方面的空间分布来探讨城市空间联系^[4,5]。国内研究角度多集中在基于公路、铁路、航空等网络对城市空间结构的影响, 研究区域多为珠三角、中原经济区、长江经济带等区域^[6-13], 关于东北地区的研究较少, 研究尺度上多为地级

以上城市。缺少以县域为基本单元的研究; 在研究数据上多基于单要素流数据, 多要素流的综合研究有待加强。

城市空间联系强度是衡量区域发展程度的重要指标之一, 区域的发展离不开中心城市的辐射和带动作用, 目前关于中心城市的研究多集中在国家中心城市和区域中心城市^[14,15], 关于地方中心城市研究较少。地方中心城市是有一定发展规模的、对周围地区具有辐射带动作用的地级市或发展较好的县及县级市, 同时地方中心城市能够协调好周边地区与区域中心城市间的关系, 并与区域中心城市形成明确的分工合作关系。地方中心城市在区域中心城市与周边地区间起到了衔接作用, 因此, 对地方中心城市进行研究, 有助于促进区域间的协调发展, 界定其腹地范围有利于明确区域发展方向与资源整合^[16]。因此, 地方中心城市

收稿日期: 2019-10-20; 修订日期: 2019-12-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(40371040)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (40371040).]

作者简介: 姜莉莉(1993-), 女, 黑龙江鸡西人, 博士研究生, 主要从事区域与城市规划研究。E-mail: jiangll0304@163.com

通讯作者: 袁家冬。E-mail: yuanjd703@nenu.edu.cn

及其腹地的界定对区域发展有重要意义。

吉林省位于中国东北地区中部,是中国重要的老工业基地和商品粮生产基地,为中国的经济建设作出了重要的贡献^[17]。吉林省长期以来经济发展较为粗放,产业结构有待提升,区域的可持续发展面临着挑战^[18]。吉林省共管辖 8 个地级及以上城市和 1 个自治州,若以地级及以上城市为研究单元,不能很好地反映出吉林省不同区域的空间网络结构,同时,在界定地方中心城市的腹地时,不能清晰地确定各地方中心城市的影响区范围,对此,本文将研究单元细化至县级行政区。基于单要素的城市联系网络不能够全面的表现出区域发展的实际情况^[19],因此文章采用经济流和交通流作为研究吉林省各市(县)空间联系网络的基础数据。在确定地方中心城市的方法上,以往研究多采用场强模型^[20]、断裂点^[21]、遥感技术^[22]等方法,本文运用社会网络分析法分析全省市(县)的空间联系网络特征,来界定吉林省地方中心城市及其腹地范围。以期对吉林省城镇体系发展,明确区域的发展方向,以及为各地方中心城市间和腹地内市(县)间的协调发展提供参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 联系度计算

1) 经济联系度计算。经济联系强度是衡量区域内经济联系程度的重要指标,它即可以反映中心城市对周边地区经济辐射能力的强弱,也可以反应周边地区对中心城市的辐射的接受能力^[23],公式如下:

$$F_{ij} = \frac{\sqrt{G_i P_i \times G_j P_j}}{D_{ij}^\beta} \quad (1)$$

式中, F_{ij} 为市(县) i 与市(县) j 之间的经济联系强度; G_i 、 G_j 为市(县) i 和市(县) j 的经济社会规模的度量指标,本文用吉林省各市(县)的 GDP 代替; P_i 、 P_j 为市(县) i 和市(县) j 的人口规模; D_{ij} 为市(县) i 与市(县) j 之间的最短交通距离; β 为摩擦系数,通常取 2。

2) 交通联系度计算。交通网络联系强度包括铁路网路联系度和公路网路联系度。铁路网路联系度计算采用 2 市(县)间的交通流入量和流出量的和来表示,公式如下:

$$M_{(i,j)} = M_{(i \rightarrow j)} + M_{(j \rightarrow i)} \quad (2)$$

式中, $M_{(i,j)}$ 为市(县) i 和市(县) j 间铁路联系强度; $M_{(i \rightarrow j)}$ 为市(县) i 到达市(县) j 的日发铁路列车班次次数。

公路网络联系度计算采用两市(县)间的公路运输效率,即两市(县)间的运输时间与距离的比值^[24]。计算公式如下:

$$e_{(i,j)} = t_{(i,j)} / l_{(i,j)} \quad (3)$$

式中, $e_{(i,j)}$ 为两市(县)间的公路效率, $t_{(i,j)}$ 为两市(县)间的交通时间, $l_{(i,j)}$ 为两市(县)间的交通距离。

1.1.2 社会网络分析

社会网络分析是从城市间相互联系的角度出发,将区域内城市联系网络变得更为直观,便于理解和分析^[25]。本文主要涉及社会网络分析中的网络密度、网络中心度和凝聚子群等方面。

1) 网络密度。网络密度是网络中实际存在的联系数量与理论上最大的联系数量的比值,能够反应网络中节点之间联系的紧密程度,网络密度的取值处于 $[0, 1]$ 之间,数值越大,代表网络密度越大,表明城市间联系越密切。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k d(i,j)}{k(k-1)} \quad (4)$$

式中, D 为网络密度; k 为节点数; $d(i,j)$ 为节点 i 、 j 间的关系量。

2) 网络中心度。网络中心度是用来衡量节点城市在网络中的地位,本文采用点度中心度、点入度和点出度来反映节点城市间相互作用的关系。点度中心度是用来衡量城市空间联系网络中某一节点城市在网络中中心位置的程度,点度中心度的值越大,表明该城市节点越处于核心位置。点出度和点入度反应节点城市向外辐射和接受外界辐射作用的能力,点出度值越大说明城市向外辐射和带动能力越强,点入度值越高表明接受其他城市的辐射能力越强公式如下:

$$C_D(i) = \sum_{j=1}^k X_{ij} \quad (5)$$

式中, $C_D(i)$ 为点度中心度; X_{ij} 为节点间的联系强度, k 为节点数。

3) 凝聚子群。凝聚子群是分析区域联系网络中,有较强、精密联系的城市形成的小子群现象。

凝聚子群可以更加深入地分析区域内部的网络关系, 进一步明确城市空间网络结构特征。

1.2 数据来源

本文以吉林省 47 个市(县)为研究单元, 具体包括 22 县级市、17 个县和 8 个地级及以上城市的市辖区(图 1)。在计算全省的经济联系度中, 吉林省各市(县)的地区生产总值和人口规模数据来源于 2017 年《吉林统计年鉴》^[26], 各市(县)间的最短交通距离数据来源于百度地图上两市(县)间最短公路里程。铁路网络联系度的计算中, 铁路日发车次数数据来源于极品时刻表(2016.01.19 版)。公路效率计算中, 公路交通时间和交通距离数据均来源于百度地图。

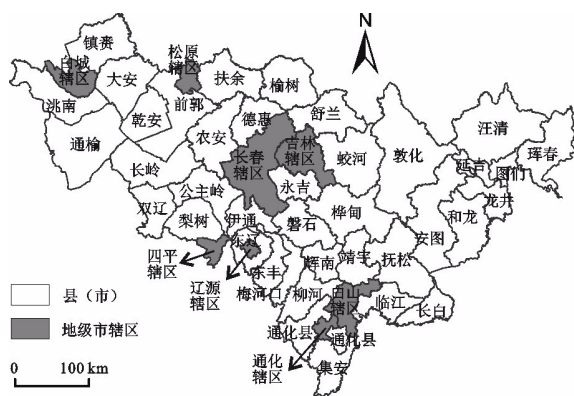


图 1 吉林省县域行政区划

Fig.1 The county administrative district of Jilin province

2 结果分析

2.1 吉林省城市网络联系度分析

运用公式(1)~(3)计算 2016 年吉林省各市(县)间的经济联系度和交通联系度, 分别以各市(县)间的经济和交通联系度的平均值作为端点

值^[27], 将大于平均值的经济联系度和交通联系度赋值为 1, 将小于平均值的部分赋值为 0, 进而得到吉林省经济和交通联系能力, 运用自然断裂法, 将各个市(县)的经济、公路和铁路联系能力分为 5 级(图 2)。将经济联系度和交通联系度数值进行标准化, 运用社会网络分析法计算各网络的网络密度值。为了更好的描述与表达吉林省城市空间结构, 作者将吉林省划分为中部、西部、东部和南部地区 4 个区域。其中, 中部地区包括长春市、吉林市和四平市及其所辖的县及县级市; 西部地区包括松原市和白城市及其所辖的县及县级市; 东部地区为延边朝鲜族自治州; 南部地区包括通化市、辽源市和白山市及其所辖的县及县级市。

2.1.1 经济网络

从经济联系网络来看, 吉林省整体经济网络密度值为 0.066, 全省市(县)的经济关联程度低, 城市空间结构比较松散(图 2a)。经济关联程度相对较高的地区多集中在吉林省中部和南部地区。形成了以长春市为核心, 以吉林市、梅河口市和白山市为重要经济节点的发展格局。全省来看, 南部地区主要以梅河口市和白山市为中心, 西部地区主要以松原市为中心, 东部地区主要以延吉市为中心。从吉林省中部、东部、西部和南部 4 部分来看, 经济联系程度差距较大, 南部地区与中部地区的经济联系程度最密切, 西部地区与中部地区的联系程度大于东部地区与中部地区的联系程度, 东部和西部地区的经济联系程度最弱。吉林省经济联系在空间上出现明显差异的主要原因有以下几方面, 从吉林省城市空间分布来看, 东部、西部地区与中部地区相距较远, 导致东、西部地区与中部地区的联系程度小于南部与中部地区的联系程度; 西部地区与中部地区经济联系较大的城市是松原市, 主要是因为松原市与中部地区产业协同

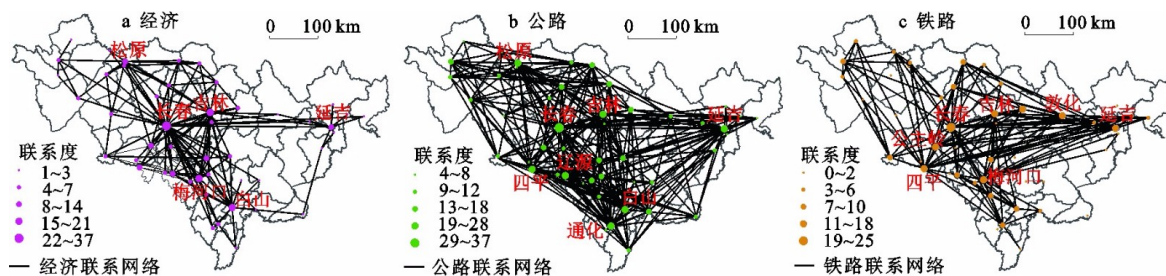


图 2 吉林省三大要素流联系度

Fig.2 The three network linkages in Jilin

发展水平较高;东部地区主要与中部地区的长春市和吉林市的经济联系较大,这主要得益于长吉图开发开放先导区的建设,在政策的推动下加强了东部与中部的经济联系。

2.1.2 公路网络

吉林省公路网络密度值为 0.264,公路网络关联度较低(图 2b)。全省以长春市为公路交通的核心枢纽,以吉林市、四平市、辽源市、通化市、白山市、松原市和延吉市为重要公路交通枢纽。其中长春市、吉林市和四平市为中部地区的公路交通枢纽,通化市、辽源市和白山市为南部地区的公路交通枢纽,延吉市为东部地区的公路交通枢纽,西部地区的公路交通枢纽为松原市。整体来看,吉林省中部地区的主要节点城市与其他区域都有联系,连线向四周发散。东部和西部地区的核心城市主要与中、南部地区核心城市的联系较为密切,东部地区与西部地区的联系相对较弱。这主要是由于吉林省东西狭长,东部与西部地域空间上的距离相对于中部和南部地区较大,且东部与西部地区直接相连的高速公路仅有珲(春)乌(兰浩特)高速公路。从全省的高速公路路网来看,南北方向的高速公路数量较多,这加强了南部与中部地区的公路联系度。从联系数量上来看,长春市与其他区域的市(县)联系较为密切,在全省范围内起到了公路交通枢纽的作用。这主要得益于长春位于京哈高速公路、珲乌高速公路、抚(松)长(春)高速公路 3 条高速公路的交汇处。

2.1.3 铁路网络

吉林省铁路网络密度值为 0.085,铁路网络关联度低(图 2c)。长春市是吉林省铁路网络的核心枢纽城市,吉林市、四平市、公主岭市、梅河口市、延吉市和敦化市为重要铁路节点城市。长春市、四平市和公主岭市处于全省重要的铁路轴线哈大铁路、京哈铁路沿线。吉林市是沈(阳)吉(林)、吉(林)舒(兰)、长(春)珲(春)等铁路的重要的交通枢纽。延吉市和敦化市是长珲铁路上的交通枢纽。梅河口市是沈吉铁路和长春至通化铁路沿线的枢纽城市,是全省重要的铁路节点城市。白城市位于长(春)白(城)铁路的端点上,是西部地区重要的铁路节点城市。从全省范围来看,中部地区与南部地区的铁路网络联系度最高,其次是东部地区与中部地区的铁路网络联系度较高,西部与中部地区的铁路联系度相对较低,东、西部地区铁路联系

度最低。出现这种空间联系度差异的原因是,全省的铁路路网分布不均衡,中部地区铁路网络密度最高,其次是南部地区、东部地区和西区地区。

综上所述,从经济、公路、铁路 3 个网络来看,长春市作为省会城市在全省范围与其他市(县)的联系度较为突出,其核心地位明显。3 个联系网络中,东部和西部地区的联系度都较低,这主要是因为吉林省东西狭长,在空间上两区域相距较远;在经济方面产业结构协调度较差;同时在交通方面,直接连接两地区的道路较少。南部和中部地区联系较为密切,两地区公路和铁路路网较密、交通便利,且与中部地区空间距离相对较小,在经济上两地的联系也更密切。

2.2 吉林省地方中心城市间综合联系分析

参考已有研究成果^[24],将经济和交通联系网络视为同等重要,权重均为 0.5,同时交通联系网络中公路和铁路网络视为同等重要,权重均为 0.25。计算出吉林省各市(县)的点度中心度、点入度和点出度值后(表 1),运用 Ucinet6.2 的 Concor 对吉林省各市(县)进行派系分析,将各个三级凝聚子群中点度中心度最高的城市作为该凝聚子群的地方中心城市,最后得出,在三级子群层面上全省有 8 个子群,在二级子群层面上吉林省有 4 个凝聚子群(图 3)。

从三级子群层面上来看,子群①是以长春市为中心,包括 10 个市(县):长春市、榆树市、德惠市、农安县、乾安县、扶余市、松原市、长岭县、前郭县和大安市;子群②是以白城市为中心,包括 4 个市(县):白城市、洮南市、镇赉县和通榆县;子群③是以吉林市为中心,包括 4 个市(县):吉林市、舒兰市、蛟河市和永吉县;子群④是以延吉市为中心,包括 6 个市(县)延吉市、图们市、敦化市、珲春市、汪清县和安图县;子群⑤是以辽源市为中心,包括 7 个市(县):辽源市、梅河口市、磐石市、桦甸市、东丰县、辉南县和东辽县;子群⑥是以四平市为中心,包括 5 个市(县):四平市、双辽市、公主岭市、梨树县和伊通县;子群⑦是以通化市为中心,包括 8 个市(县):通化市、白山市、临江市、集安市、通化县、抚松县、靖宇县和柳河县;子群⑧是以龙井市为中心,包括龙井市、和龙市和长白县。

从二级子群间的联系度(表 2)来看,子群①和②是属于同一个二级子群,从吉林省空间分布来看,表明位于西部地区的子群②和位于中部地区

表 1 吉林省市(县)的中心度值排名(前 25 位和后 5 位)

Table 1 The central degree of cities (counties) in Jilin (Top 25 and the last 5)

序号	排序	点度中心度	点出度	点入度	序号	排序	点度中心度	点出度	点入度
1	长春市	4.364	4.315	4.331	16	延吉市	1.017	1.007	1.004
2	吉林市	2.249	2.237	2.227	17	珲春市	0.999	0.996	0.996
3	四平市	1.918	1.905	1.706	18	东丰县	0.990	0.987	0.967
4	公主岭市	1.895	1.847	1.853	19	伊通县	0.981	0.981	0.981
5	德惠市	1.579	1.525	1.550	20	白山市	0.978	0.933	0.971
6	辽源市	1.429	1.426	1.410	21	磐石市	0.971	0.955	0.965
7	梅河口市	1.387	1.367	1.370	22	蛟河市	0.940	0.940	0.934
8	农安县	1.282	1.266	1.276	23	敦化市	0.926	0.926	0.923
9	扶余市	1.278	1.210	1.278	24	龙井市	0.926	0.911	0.913
10	梨树县	1.177	1.177	1.177	25	白城市	0.892	0.869	0.879
11	东辽县	1.127	1.127	1.127	43	乾安县	0.691	0.691	0.688
12	松原市	1.112	1.102	1.106	44	靖宇县	0.687	0.655	0.687
13	榆树市	1.102	1.102	1.102	45	长白县	0.641	0.641	0.641
14	通化市	1.067	1.054	1.051	46	镇赉县	0.637	0.624	0.637
15	永吉县	1.052	1.052	1.052	47	汪清县	0.611	0.611	0.611

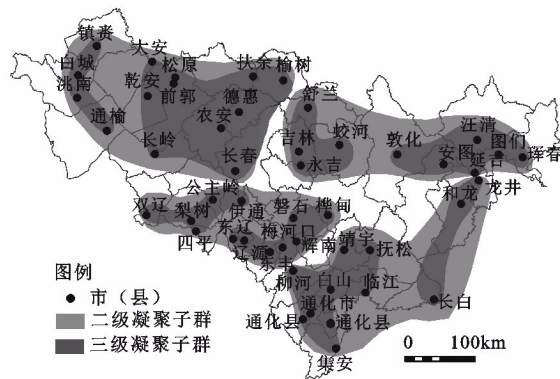


图 3 吉林省综合联系网络派系

Fig.3 The composite network for the subgroups of linkages in Jilin

的子群①联系较为密切。西部地区的白城市和松原市,在交通上仅有一条东西向的高速公路建成

且与中部地区的长春市相连。在经济方面,白城市的经济水平相对较低,农业是其重要的经济来源,同时,风能、煤炭等资源丰富,白城市将绿色农产品加工、纺织、汽车配件、煤电化工等产业作为主导产业,与中部地区的产业相协调。位于中部地区的子群③和位于东部地区的子群④联系较为密切,属于同一个二级子群;2009 年国务院正式批复《中国图们江区域合作开发规划纲要——以长吉图为开发开放先导区》以来,在国家政策的推动下,道路交通网络不断完善的情况下,加强了吉林省东部与中部地区的联系。位于南部地区的子群⑤和位于中部地区的子群⑥联系较为密切,属于同一个二级子群;这主要得益于中部地区交通网络密度较大,提高了交通网络的联系度。位于南部地区

表 2 吉林省城市联系网络凝聚子群联系度

Table 2 Network condensing subgroup density table of Jilin

凝聚子群	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.361	0.214	0.149	0.156	0.202	0.181	0.162	0.071
2	0.239	0.314	0.082	0.022	0.101	0.085	0.093	0.183
3	0.058	0.068	0.485	0.217	0.048	0.031	0.048	0.034
4	0.057	0.028	0.257	0.397	0.048	0.040	0.062	0.045
5	0.096	0.080	0.032	0.051	0.338	0.197	0.087	0.091
6	0.052	0.060	0.027	0.041	0.247	0.324	0.118	0.143
7	0.060	0.087	0.029	0.073	0.094	0.074	0.399	0.250
8	0.044	0.053	0.032	0.063	0.080	0.091	0.315	0.444

的子群⑦和子群⑧联系较为密切,属于同一个二级子群。仅从三级子群层面上来看,以长春市为中心的子群①与其他子群的联系相对较高,在全省范围内起到了辐射带动作用。吉林省中部以长春市和吉林市为中心的2个三级子群间联系并不密切,综合吉林省各市(县)的点度中心度的数值来看,吉林省形成了以长春市为核心单中心的发展模式。吉林省不同地区区域间及区域内部的联系程度存在着差距,东部和南部区域间的联系较弱,东部和西部地区的联系度最弱。

2.3 吉林省地方中心城市腹地内空间联系度分析

将吉林省8个子群中的核心城市长春市、吉林市、四平市、辽源市、通化市、白城市、延吉市和龙井市作为吉林省的地方中心城市,这8个地方中心城市所在的三级子群中的其他市(县)为其腹地。从这8个地方中心城市的空间分布来看,长春市、吉林市和四平市是中部地区的地方中心城市,辽源市和通化市为南部地区的地方中心城市,白城市为西部地区的地方中心城市,延吉市和龙井市为东部地方中心城市,整体来看,地方中心城市在全省的分布较为均衡。

从吉林省各地方中心城市的点度中心度来看,以上地方中心城市中长春市、吉林市、四平市、辽源市的点度中心度均位于全省的前6名之内,在全省范围内处于核心地位。相对于前4个地方中心城市,通化市和延吉市的点度中心度值较低,在全省排在第14位和第16位。而龙井市和白城市作为西部地区和东部地区的地方中心城市,点度中心度的排名位于全省的第24名和第25名,其核心地位不够突出。

从吉林省各地方中心城市的点出度和点入度的值来看,长春市作为吉林省的省会城市和东北地区中部的区域中心城市,点出度和点入度均排在首位,数值为4.315,说明在全省范围内长春市具有较强的辐射带动作用。吉林市、四平市和辽源市的点出度均排在全省前列,点出度和点入度的值差距不大,表明这4个地方中心城市对周边地区的辐射能力较强,同时接受外界影响的能力也较强。龙井市和白城市的点入度和点出度相差不大,点入度大于点出度,整体偏低。点度中心度排名位于全省市(县)的第24位和第25位,说明龙井市和白城市的辐射带动作用较弱。吉林省的地级市中松原市和白山市的点入度和点出度均高于

白城市和龙井市,但由于松原市与长春市处于同一个三级凝聚子群①中,白山市和通化市处于同一个三级凝聚子群⑦中,且长春市和通化市分别是三级凝聚子群①和⑦中点入度和点出度值最高的城市,因此松原市和白山市没能成为地方中心城市,分别作为长春市和通化市的腹地。

龙井市与其腹地长白县在空间上不相邻,这对龙井市及其腹地的发展具有不利的影响。结合以上分析,同时考虑到地方中心城市与其腹地在行政区划上的连续性,尽量减少“飞地”的产生^[28]。因此,将龙井市和和龙市作为延吉市的腹地,将长白县作为通化市的城市腹地,以通化市作为南部地区的地方中心城市,延吉市作为东部地区的地方中心城市,带动吉林省东部和南部地区的发展。通过以上调整后,最终确定吉林省地方中心城市为长春市、吉林市、四平市、辽源市、通化市、白城市和延吉市。7个地方中心城市中除长春市、吉林市、四平市和辽源市的点度中心度较高以外,其余3个地方中心城市的点度中心度相对较低,说明长春市、吉林市、四平市、辽源市在全省的核心地位突出,对腹地内其他市(县)的辐射带动作用显著。通化市、延边市和白城市分别位于吉林省的南部、东部和西部地区,处于吉林省的边缘地区,通化市和延边市点度中心度的值排在全省中等偏上的位置,略低于中部地区的部分市(县),其辐射带动作用相对较低。而白城市在综合网络的核心地位不高,其辐射带动作用较弱。

3 结论与讨论

3.1 主要结论

本文采用经济流和交通流数据,运用社会网络分析法,分析了吉林省城市空间联系格局,界定了吉林省地方中心城市及其影响范围,得到以下结论:

1) 吉林省经济网络和交通网络联系度区域差异明显。从全省来看,经济联系网络密度差距较大,中部地区与南部地区的经济网络密度最大,其次是中部地区与东、西部地区,东部和西部地区联系度最弱,这主要与吉林省东西跨度较大,东部地区与西部地区的产业差异等因素有关。公路交通网络密度全省差异相对较小,中部和南部地区的网络密度大于东部和西部地区。铁路网络密度中部和南部地区大于东部地区大于西部地区,这主要与全省铁路路网分布不均匀有关。

2) 吉林省“单中心”发展特征明显,中部地区一体化发展任重道远。在经济和交通联系网络中长春市均处于核心地位,从综合联系网络来看,以长春市为中心的凝聚子群与其他子群的联系度较为密切,同时,长春市的点度中心度和点出度的值最高,在全省范围内具有核心地位,对外辐射能力强,能够在全省范围内起到辐射带动作用。以吉林市为核心的凝聚子群与其他凝聚子群的联系程度较低,在全省的辐射带动作用较弱,点度中心度和点出度较长春市差距较大,在全省范围内没有发挥出次中心的作用。吉林省以长春市为发展核心的单中心发展趋势明显。同时以长春市和吉林市为核心的三级凝聚子群联系度相对较弱,表明吉林省中部地区长吉一体化发展还存在较大距离,主要影响因素有以下两方面。从两城市(市辖区)的经济总量来看,2016年长春市(4 707.01 万元)和吉林市(1 442.78 万元)的经济总量差距较大,长春市作为吉林省的省会城市,资源、设施、人才等发展要素较为集中,是其经济发展高于吉林市的重要原因之一;在产业发展上,长春市的主导产业是装备制造业、食品工业、光电子信息和生物与医药等产业,吉林市的主导产业为石化工业、汽车及配件产业、轻纺织和生物与医药等产业,在产业结构上两市有一定的相似性,造成 2 市产品种类相似、相互竞争等现象。

3) 吉林省地方中心城市空间分布均衡,区域协调性应进一步加强。从吉林省 47 个市(县)的点度中心度、点入度和点出度值,结合各市(县)的空间分布及实际发展需要,将长春市、吉林市、四平市、辽源市、通化市、延吉市和白城市确定为吉林省的地方中心城市。在以上 7 个地方中心城市中,长春市、吉林市、四平市和辽源市的点度中心度和点出度均排在全省前列,处于全省的核心地位,对外辐射能力强。通化市、延吉市和白城市的综合联系度和对外辐射能力均需要提高。从区域协调发展的角度来看,中部地区的长春市与其他 6 个中心城市的综合联系度较高。南部地区内部的联系度应进一步加强,进一步加强南部轴线的发展。东部地区的延吉市和西部地区的白城市的综合联系度低,尤其在经济发展方面东部地区与中部地区和西部地区的联系应进一步加强。

4) 吉林省各地方中心城市的辐射能力有待提高。吉林省 7 个地方中心城市的腹地范围如下:长

春市腹地包括了长春市管辖的榆树市、德惠市、农安县,松原市及其管辖的扶余市、前郭县、乾安县和长岭县。吉林市腹地包括蛟河市、舒兰市和永吉县。四平市的腹地包括了公主岭市、双辽市、伊通县和梨树县。辽源市的腹地包括梅河口市、磐石市、桦甸市、辉南县、东辽县和东丰县。通化市的腹地范围为白山市、临江市、集安市、柳河县、靖宇县、抚松县、通化县和长白县。延吉市的腹地包含了敦化市、珲春市、和龙市、龙井市、图们市、汪清县和安图县。白城市的腹地有洮南市、镇赉县和通榆县。城市腹地范围,从腹地所包含的市(县)的个数来看,长春市辐射范围最大,其次为通化市和延吉市。中部地区的吉林市的腹地范围较小,辐射能力还有待提高。延吉市腹地范围较大,在其腹地内敦化市具有较高的中心度,是东部地区与中部地区联系的重要通道。延吉市与敦化市应形成发展组团,加强与其他地方中心城市的联系,同时带动周边城市发展。白城市位于吉林省的最西端,是吉林省重要的门户城市,作为吉林省西部地区的地方中心城市,其核心地位和辐射带动能力有待提高,应进一步提升发展水平,加强与其他地方中心城市的联系,提高其中心地位。

3.2 讨论

城市空间网络是由节点和节点间相互作用、相互联系形成关系网络,分析城市空间网络有助于明确城市间的关联程度,对城市规划、区域发展具有重要作用。识别网络中的节点有助于提高区域协调发展程度,地方中心城市作为城市网络中重要的节点,在城市网络中和区域发展中有重要作用。因此,关于地方中心城市及其腹地的研究界定具有重要意义。本文将经济联系网络和交通联系网络通过赋权重的方式,作为综合联系网络来研究吉林省城市空间网络,并对吉林省地方中心城市进行选择。但本文还存在以下几点不足:首先,综合联系网络应进一步完善,应更加全面的选取联系网络,丰富研究数据。其次,本文仅研究了吉林省 2016 年的城市空间联系网络,缺少多年份的对比研究,没有揭示吉林省城市空间网络和各地地方中心城市及其腹地的演变过程。因此,还需进一步的完善研究的基础数据和研究方法。

参考文献(References):

- [1] 初楠臣,姜博.哈大齐城市密集区空间联系演变特征——基

- 于东北振兴战略实施前后的视角[J]. 经济地理, 2015, 35(3): 66-72. [Chu Nanchen, Jiang Bo. Evolution characteristics of spatial linkages in Ha-Da-Qi City Concentrated Area before and after the Implementation of Strategy of Northeast Revitalization. *Economic Geography*, 2015, 35(3): 66-72.]
- [2] Reilly W. The law of retail gravitation[M]. New York: The Knickerbocker Press, 1931.
- [3] Zipf G K. The PIP2/D Hypothesis: on the intercity movement of persons[J]. *American Sociological Review*, 1946(12): 677-686.
- [4] Taylor P J. Comment: Parallel paths to understanding global intercity relations[J]. *American Journal of Sociology*, 2006, 112(3): 881-894.
- [5] Sohn J. Do birds of a feather flock together?: Economic linkage and geographic proximity[J]. *Annals of Regional Science*, 2004, 38(1): 47-73.
- [6] 赵宏波, 马延吉. 老工业基地城市可达性及经济联系格局研究——以吉林省为例[J]. 地理科学, 2013, 33(11): 1316-1322. [Zhao Hongbo, Ma Yanji. The urban accessibility and economic linkage spatial patterns of old industrial base in Northeast China: A case study of Jilin Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(11): 1316-1322.]
- [7] 于洪雁, 李秋雨, 梅林, 等. 社会网络视角下黑龙江省城市旅游经济联系的空间结构和空间发展模式研究[J]. 地理科学, 2015, 35(11): 1429-1436. [Yu Hongyan, Li Qiuyu, Mei Lin et al. Research on the spatial structure and spatial development patterns of urban tourism economic connections of Heilongjiang Province—Focus on the perspective of social network. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(11): 1429-1436.]
- [8] 陈伟劲, 马学广, 蔡莉丽, 等. 珠三角城市联系的空间格局特征研究——基于城际客运交通流的分析[J]. 经济地理, 2013, 33(4): 48-55. [Chen Weijin, Ma Xueguang, Cai Lili et al. Characteristics of regional city connection's spatial pattern based on intercity passenger traffic flow in Pearl River Delta. *Economic Geography*, 2013, 33(4): 48-55.]
- [9] 王姣娥, 焦敬娟, 金凤君. 高速铁路对中国城市空间相互作用强度的影响[J]. 地理学报, 2014, 69(12): 1833-1846. [Wang Jiao'e, Jiao Jingjuan, Jin Fengjun. Spatial effects of high-speed rails on interurban economic linkages in China. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(12): 1833-1846.]
- [10] 马学广, 鹿宇. 基于航空客运流的中国城市空间格局与空间联系[J]. 经济地理, 2018, 38(8): 47-57. [Ma Xueguang, Lu Yu. Spatial structure and connection of cities in China based on air passenger transport flow. *Economic Geography*, 2018, 38(8): 47-57.]
- [11] 李亚婷, 潘少奇, 苗长虹. 中原经济区县际经济联系网络结构及其演化特征[J]. 地理研究, 2014, 33(7): 1239-1250. [Li Yating, Pan Shaoqi, Miao Changhong. Structure and evolution of economic linkage network at county level in Central Plains Economic Zone. *Geographical Research*, 2014, 33(7): 1239-1250.]
- [12] 钟业喜, 冯兴华, 文玉钊. 长江经济带经济网络结构演变及其驱动机制研究[J]. 地理科学, 2016, 36(1): 10-19. [Zhong Yexi, Feng Xinghua, Wen Yuzhao. The evolvement and driving mechanism of economic network structure in the Changjiang River Economic Zone. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(1): 10-19.]
- [13] 邹琳, 曾刚, 曹贤忠, 等. 长江经济带的经济联系网络空间特征分析[J]. 经济地理, 2015, 35(6): 1-7. [Zou Lin, Zeng Gang, Cao Xianzhong et al. Research on spatial characteristic of the economic relation network of Yangtze Economic Zone. *Economic Geography*, 2015, 35(6): 1-7.]
- [14] 邓春玉. 基于对外经济联系与地缘经济关系匹配的广州国家中心城市战略分析[J]. 地理科学, 2009, 29(3): 329-335. [Deng Chunyu. Strategic analysis of Guangzhou and national center city based on match of external economic links and geo-economic relations. *Scientia Geographica Sinica*, 2009, 29(3): 329-335.]
- [15] 王佳宁, 罗重谱, 白静. 成渝城市群战略视野的区域中心城市辐射能力[J]. 改革, 2016(10): 14-25. [Wang Jianing, Luo Chongpu, Bai Jing. Radiation capability of regional central city in the vision of Chengdu-Chongqing urban agglomeration strategy. *Reform*, 2016(10): 14-25.]
- [16] 姜莉莉, 袁家冬, 韩刚, 等. 黑龙江省地方中心城市的发展战略研究[J]. 经济地理, 2019, 39(3): 67-75. [Jiang Lili, Yuan Jiadong, Han Gang et al. Study on the development strategy of local central cities in Heilongjiang Province. *Economic Geography*, 2019, 39(3): 67-75.]
- [17] 江孝君, 杨青山, 刘杰, 等. 东北三省区域经济差异的多尺度与多机制研究[J]. 地理科学, 2020, 40(3): 383-392. [Jiang Xiaojun, Yang Qingshan, Liu Jie et al. Multi-scale and multi-mechanism research of regional economic differences in the three provinces of Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(3): 383-392.]
- [18] 于婷婷, 宋玉祥, 浩飞龙, 等. 吉林省经济效率差异及空间格局演变[J]. 地理科学, 2016, 36(7): 1066-1072. [Yu Tingting, Song Yuxiang, Hao Feilong et al. The inequality of economic efficiency and space pattern evolution in Jilin Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(7): 1066-1072.]
- [19] 赵雪雁, 江进德, 张丽, 等. 皖江城市带城市经济联系与中心城市辐射范围分析[J]. 经济地理, 2011, 31(2): 218-223. [Zhao Xueyan, Jiang Jinde, Zhang Li et al. The economic links between the cities in Wanjiang urban belt and the radiation scope of the central city. *Economic Geography*, 2011, 31(2): 218-223.]
- [20] 文玉钊, 钟业喜, 黄洁. 交通网络演变对中心城市腹地范围的影响——以江西省为例[J]. 经济地理, 2013, 33(6): 59-65. [Wen Yuzhao, Zhong Yexi, Huang Jie. The effects of the traffic network evolution on the hinterland of central cities—A case of Jiangxi Province. *Economic Geography*, 2013, 33(6): 59-65.]
- [21] 冯德显, 贾晶, 乔旭宁. 区域性中心城市辐射力及其评价——以郑州市为例[J]. 地理科学, 2006, 26(3): 266-272. [Feng Dexian, Jia Jing, Qiao Xuning. Assessment on radiant ability of regional central city—A case study of Zhengzhou City. *Scientia Geographica Sinica*, 2006, 26(3): 266-272.]
- [22] 舒松, 余柏菡, 吴健平, 等. 基于夜间灯光数据的城市建成区提取方法评价与应用[J]. 遥感技术与应用, 2011, 26(2): 169-176. [Shu Song, Yu Bailang, Wu Jianping et al. Methods for de-

- living urban built-up area using night-light data: Assessment and application. *Remote Sensing Technology and Application*, 2011, 26(2): 169-176.]
- [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. [Huang Bingkang, Li Yichun, Wu Min. The research of main cities space relations of Cheng-Yu Industry Belt. *Scientia Geographica Sinica*, 2000, 20(5): 411-415.]
- [24] 叶磊, 段学军, 欧向军. 基于交通信息流的江苏省流空间网络结构研究[J]. *地理科学*, 2015, 35(10): 1230-1237. [Ye Lei, Duan Xuejun, Ou Xiangjun. The urban network structure of Jiangsu Province based on the traffic and information flow. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(10): 1230-1237.]
- [25] Tindall D B, Wellman B. Canada as social structure: Social network analysis and Canadian sociology[J]. *Canadian Journal of Sociology*, 2001, 26(3): 265-308.
- [26] 吉林省统计局. 吉林统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [Jilin Statistical Bureau. *Jilin statistical yearbook*. Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [27] 吴常艳, 黄贤金, 陈博文, 等. 长江经济带经济联系空间格局及其经济一体化趋势[J]. *经济地理*, 2017, 37(7): 71-78. [Wu Changyan, Huang Xianjin, Chen Bowen et al. Analysis of economic and spatial linkage and economic integration trend in Yangtze River Economic Belt from social network analysis perspective. *Economic Geography*, 2017, 37(7): 71-78.]
- [28] 潘竟虎, 戴维丽. 基于网络分析的城市影响区和城市群空间范围识别[J]. *地理科学进展*, 2017, 36(6): 667-676. [Pan Jinghu, Dai Weili. Identification of urban hinterlands and urban agglomerations in China based on network analysis. *Progress in Geography*, 2017, 36(6): 667-676.]

Urban Spatial Structure of Jilin Province and Scope of Local Central City Hinterland

Jiang Lili¹, Yuan Jiadong^{1,2}, Di Yushuang¹, Liu Yongqi¹

(1. College of Geographical Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, Jilin, China; 2. Key Laboratory of Geographical Processes and Ecological Security in Changbai Mountains, Ministry of Education, Changchun 130024, Jilin, China)

Abstract: Combining economic flow with traffic flow, using social network analysis method and analyzing the characteristics of urban spatial connection network in Jilin Province, selecting local central cities in Jilin Province, and defining the hinterland of local central cities according to the degree of contact between cities (counties). The result are as follows: 1) The economic, road and railway links in Jilin Province are all low in density, and Changchun is at the core of each network. Degree of network contact varies greatly across the province; 2) From the perspective of the integrated network, the central region has closer links with other regions, and the links between the eastern and western regions are weak; The links between the two cohesive sub-groups in the central region need to be strengthened. The integrated development of the central region of Jilin Province has a long way to go, and coordinated industrial development is the future development direction. The links within the southern region should be further enhanced to promote the development of the southern axis; 3) Combining the degree of centrality, point-in and point-out values and actual development needs of 47 cities (counties) in Jilin Province. Changchun, Jilin, Siping, Liaoyuan, Tonghua, Yanji and Baicheng were taken as local central cities in Jilin Province. Among them, Changchun has the largest radiation driving capacity and the lowest in Baicheng; Yanji and Dunhua should form a group in development and become the core of development in the eastern region, jointly driving the development of the eastern region; The Baicheng should strengthen its centrality and radiation-driven ability and take full effort to play the role of the western gateway city.

Key words: local center city; city hinterland; economic flow; traffic flow; Jilin Province