

基于先进生产性服务业的粤港澳大湾区城市网络演化及其影响因素

潘苏¹, 种照辉², 覃成林³

(1. 广东财经大学 经济学院, 广东 广州 510320; 2. 汕头大学 商学院, 广东 汕头 515063;

3. 暨南大学 经济学院, 广东 广州 510632)

摘要: 基于企业关联视角, 利用联锁网络模型研究粤港澳大湾区城市网络的演化特征, 并借助指数随机图模型(ERGM)探讨影响粤港澳大湾区城市网络的因素。对比由2014年与2017年先进生产性服务企业构建的城市网络可以发现, 粤港澳大湾区城市的网络联系更加紧密和均衡, 其网络结构呈现出由以香港为中心向以香港、深圳、广州等多中心演化的趋势。指数随机图模型的分析结果显示, 粤港澳大湾区城市网络演化过程存在显著的路径依赖, 并受城市间产业关联的显著影响; 从城市个体属性来看, 经济发展水平、创新环境以及城市的国际知名度是影响城市网络的主要因素。

关键词: 粤港澳大湾区; 先进生产性服务业; 先进制造业; 城市网络; 网络演化; 城市群

中图分类号: F061.5; F291.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-2506(2019)01-0103-10

一、引言

城市群的崛起是经济增长进入新阶段的重要标志, 是促进区域经济高质量发展的重要引擎。党的十九大明确强调“以城市群为主体构建大中小城市和小城镇协调发展的城镇格局”。在这样的背景下, 粤港澳大湾区的提出标志着其在国家经济发展中被赋予了更高的战略使命。粤港澳大湾区城市群的目标, 不仅是要将其打造成世界一流城市群, 更是要将其打造成具有世界竞争力的城市群(覃成林等 2017; 蔡赤萌 2017)^[1-2]。

城市群是最有经济增长活力的区域, 国内外学者们一直都在探索城市群经济发展的奥秘。其中, 对城市间网络联系的关注成为研究城市群经济形态的重点(Taylor等 2002; 侯赟慧等 2009)^[3-4]。早期的中心地理论认为城市间存在垂直的单向互动关系, 但在90年代早期学者们发现城市间互惠、水平的联系同样重要, 由此对于城市联系的研究范式由传统的层级范式转变为网络范式。在如何刻画

■收稿日期: 2018-11-29

■基金项目: 国家社会科学基金重点项目(17AJL011); 广东省哲学社会科学“十三五”规划项目(GD17YYJ05); 汕头大学科研启动基金资助项目(STF18010)

■作者简介: 潘苏(1984-)女, 台湾台中人, 广东财经大学经济学院讲师; 种照辉(1990-)男, 河南濮阳人, 汕头大学商学院讲师; 覃成林(1962-)男, 湖北来凤人, 暨南大学经济学院教授, 博士生导师。

城市网络这一问题上,企业被视为城市间相互作用的主体,企业关联也成为研究我国城市网络的重要维度(王成和王茂军,2017)^[5]。先进生产性服务企业通过在不同城市设立分支机构为生产者提供无缝衔接的服务而有效地将生产者和其他城市的市场联系起来,这些企业内部的网络关系反映了城市网络的联系状况(Taylor等,2013)^[6]。国外学者将先进生产性服务企业分支机构位置形成的城市网络广泛运用于分析不同层次的城市网络,如世界城市网络、国家城市网络以及区域城市网络(Zhao等,2017; Derudder和Taylor,2018)^[7-8]。

目前,国内学者对粤港澳大湾区的研究主要集中在其建构意义和定位(申勇,2017)^[9]、建设的条件和挑战(蔡赤萌,2017)^[2]、交通网络的影响(覃成林和柴庆元,2018)^[10]、产业分工布局和协同发展(陈燕和林仲豪,2018)^[11]、制度创新(钟韵和胡晓华,2017)^[12]、国际湾区对粤港澳大湾区建设的启示(申明浩和杨永聪,2017)^[13]等。从网络视角对粤港澳大湾区的研究中,彭芳梅(2017)^[14]将香港、澳门和广东21个城市作为研究的空间范围,使用引力模型分析了粤港澳大湾区及周边城市的城市网络结构。但其仅使用一年的数据,关注了静态的网络结构,缺乏对于大湾区城市网络动态演化的研究,且其使用引力模型来构建城市间的经济联系,不能真实地反映城市间的网络联系情况。

基于现有研究,本文主要有以下几点创新和拓展。首先,基于企业关联的视角,使用2014年与2017年的先进生产性服务企业选址数据,借助联锁网络模型构建了粤港澳大湾区城市网络,分析了其网络结构特征的变化,从动态角度关注粤港澳大湾区城市网络的演化。其次,在整体网络的基础上,分析了各个子行业的网络结构特征,并将先进生产性服务企业所形成的城市网络与先进制造业企业所形成的城市网络进行对比,突出粤港澳大湾区中各城市在不同网络中所处的位置也有所不同。最后,与以往仅描述网络结构特征的研究不同,本文使用了社会网络分析中的指数随机图模型(ERGM),从城市属性、城市网络结构变量和城市网络协变量三个方面识别影响粤港澳大湾区城市网络形成的因素,不仅考虑了城市个体的特征,还考虑了城市网络本身结构特征,特别是网络形成中的“路径依赖”现象。

二、城市网络演化研究方法与数据来源

(一) 城市网络演化研究方法

1. 联锁网络模型的构建

本文将使用联锁网络模型(Interlocking Networks Model)来分析粤港澳大湾区城市网络中的联系。在联锁网络模型中,使用企业网络这种微观结构将城市间网络的宏观特性和其网络结构形成的微观过程联系起来(Derudder和Taylor,2018)^[8]。由于许多服务不能在远距离直接进行交易,大多数先进生产性服务企业通过建立广泛的分支机构网络来扩展国内外市场为其客户提供服务(Bagchi-Sen和Sen,1997; Beaverstock等,2002)^[15-16]。Taylor(2001)^[17]将城市和先进生产性服务企业的相互依赖关系扩展到世界城市网络,提出先进生产性服务企业通过在不同城市设立分支机构为生产者提供无缝衔接的服务而有效地将生产者和其他城市的市场联系起来,这些企业内部的网络意味着城市间的经济网络。因此,将先进生产性服务企业作为城市网络形成的主体来代替对城市的直接研究具有一定的说服力(程玉鸿和陈利静,2014; 马学广和李鲁奇,2017)^[18-19]。

在模型中,假设用企业在城市中所设办事机构的数量来反映其服务价值,整个城市网络即为排列所得的服务价值矩阵,见表1。

表1 先进生产性服务企业在不同城市布局的服务价值矩阵

	企业1	企业2	……	企业	C_i
城市1	1	1	……	v_{1j}	C_1
城市2	2	3	……	v_{2j}	C_2
……	……	……	……	……	……
城市 <i>i</i>	v_{i1}	v_{i2}	……	v_{ij}	C_i
F_j	F_1	F_2	……	F_j	S

根据企业设立分支机构的性质、规模等特点对城市进行评分,分值范围是0~5。先进生产性服务

企业未设立办公机构或网点的城市赋值为 0, 设立总部的城市赋值为 5, 在中间范围的未设立办公机构但有经营活动、设立一般机构或网点、设立规模较大或数量较多的机构或网点、设立地区总部的城市赋值分别为 1、2、3、4。

服务价值矩阵中列元素表示企业的服务状态(Firm Service Status) ,计算和衡量公式如下:

$$F_i = \sum_j v_{ij} \quad (1)$$

行元素表示城市 C_i 的区位服务状态(Site Service Status) ,计算公式如下:

$$C_i = \sum_j v_{ij} \quad (2)$$

将以上两指标分别作为矩阵列和行进行加总, 即将每个先进生产性服务企业在该城市分布的分数累加, 就可得到该城市该行业的服务价值 S , 即:

$$S = \sum_i \sum_j v_{ij} \quad (3)$$

通过企业 j 联系的城市 a 和城市 b , 其单位联系(Elemental Interlock Link) 表示为 r_{abj} , 计算公式如下:

$$r_{abj} = v_{aj} \times v_{bj} \quad (4)$$

单位联系意味着两个城市间潜在的工作联系、信息和知识的流动。联锁网络模型是用这种简单的互动关系作为衡量两个城市联系的标准, 即拥有同一企业较大的办事机构或网点的两个城市联系度大于拥有同一企业较小办事机构或网点的联系度。将单位联系加总后得到两个城市间的城市联系 r_{ab} :

$$r_{ab} = \sum_j r_{abj} \quad (5)$$

2. 基于社会网络分析的节点特征

一个城市在网络中的联系强度之和即度数中心度, 反映了其为生产者提供的直接进入全球市场的能力(Neal 2008) ^[20]。度数中心度越大, 说明城市在网络中越处于核心位置。基于前述构建的网络矩阵, 城市网络中城市的度数中心度计算方法如下:

$$N_a = \sum_i r_{ai} \quad (a \neq i) \quad (6)$$

3. ERGM 分析方法

ERGM 通过类似逻辑回归的统计形式来解释网络结构特征, 有助于理解网络本身的结构特征、网络成员某种属性特征及成员间的某种关系对于一个网络形成的影响。ERGM 结合了网络结构变量和个体属性变量, 有助于揭示网络联系模式如何由局部的网络结构或属性特征来形成, 实现了局部到整体、微观到宏观的有机结合(任义科等 2008) ^[21]。

ERGM 的一般设定形式可以表示为:

$$\Pr(X = x | \theta) = p_\theta(x) = \frac{1}{k(\theta)} \exp\{ \theta_1 z_1(x) + \theta_2 z_2(x) + \dots + \theta_p z_p(x) \} \quad (7)$$

(7) 式描述了考虑 p 个影响因素的网络概率分布, 其中, 标准化项 $k(\theta) = \sum_{y \in X} \exp\{ \theta_1 z_1(y) + \dots + \theta_p z_p(y) \}$ 确保了概率质量函数 $P_\theta(x)$ 在网络中加总之和为 1。

对于影响城市网络的形成因素, Liu 等(2013) ^[22] 在 ERGM 分析中将其分为内在与外在影响因素。进一步, 许和连等(2015) ^[23]、王曦等(2017) ^[24]、鲁谢尔等(2016) ^[25] 强调网络内生结构因素、网络中行为者的属性和与该网络相关的其他网络是 ERGM 中的分析重点。结合上述研究, 本文构建的粤港澳大湾区城市网络指数随机图模型形式如下:

$$\Pr(X = x | \theta) = p_\theta(x) = \frac{1}{k(\theta)} \exp\{ \theta_1 z_1(x) + \theta_2 z_2(x) + \theta_3 z_3(x) \} \quad (8)$$

其中 $z_1(x)$ 、 $z_2(x)$ 、 $z_3(x)$ 分别表示城市网络的内生结构变量、城市个体属性和城市网络协变量, 参数 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 分别衡量上述三类变量的相对重要性, 即反映了哪些因素显著影响了网络的形成。

(二) 样本选择与数据来源

本文选择了金融、会计、传媒、法律、管理咨询这五个关键的先进生产性服务领域进行研究。在企业样本的选取中,一方面参考了福布斯2000强中上述5个行业的相关企业;另一方面,也根据Vault等机构的排名,对福布斯2000强中的企业进行了补充,从金融、会计、传媒、法律、管理咨询5个服务行业各选择40家企业,这些企业均为全球性服务企业,为其生产者客户提供全球战略服务。为了进行横向对比,本文还选取了在制造业中排名前40位的跨国企业进行对比。同时,为了更好地反映网络的变化,本文采用2014和2017年的数据进行对比,其中,2014年数据收集时间为2014年11月,2017年数据收集时间为2017年11月,校核时间为2018年1月。数据来源于对上述企业官方网站的访问而获取的分布数据,由此得到一个包含2640个值的11个城市×240个企业的服务价值矩阵,并转换成11个城市×11个城市的城市联系矩阵。

三、粤港澳大湾区城市网络特征

联系和节点是网络的两个基本组成要素,因此,本文首先从城市间联系角度对粤港澳大湾区的联系格局进行简要分析,随后从整体和分行业来考察节点特征,进而对单个城市在网络中的位置进行描述。

(一) 粤港澳大湾区城市联系状况

先进生产性服务企业能够为生产者提供专业化支持服务,其分支网络反映了城市之间的经济联系,体现了城市间经济联系的强弱程度(Taylor等,2013)^[6]。根据先进生产性服务企业在粤港澳大湾区城市群的服务价值矩阵派生出粤港澳大湾区城市间的联系,每个城市和其他10个城市形成10个联系,结果形成一个粤港澳大湾区城市联系的对称矩阵,如表2、表3所示。

表2 粤港澳大湾区城市联系矩阵(2014)

	香港	澳门	深圳	广州	佛山	东莞	惠州	中山	肇庆	珠海	江门
香港	0	3 169	3 284	3 641	1 718	1 602	511	1 248	452	971	700
澳门	3 169	0	1 200	1 314	625	580	189	453	166	356	257
深圳	3 284	1 200	0	1 433	695	638	209	503	185	392	287
广州	3 641	1 314	1 433	0	756	692	225	547	199	427	310
佛山	1 718	625	695	756	0	338	111	269	99	209	154
东莞	1 602	580	638	692	338	0	102	245	91	192	141
惠州	511	189	209	225	111	102	0	81	30	65	47
中山	1 248	453	503	547	269	245	81	0	72	150	112
肇庆	452	166	185	199	99	91	30	72	0	56	41
珠海	971	356	392	427	209	192	65	150	56	0	88
江门	700	257	287	310	154	141	47	112	41	88	0

表3 粤港澳大湾区城市联系矩阵(2017)

	香港	澳门	深圳	广州	佛山	东莞	惠州	中山	肇庆	珠海	江门
香港	0	3 238	3 490	3 633	2 107	2 146	1 334	1 725	860	1 560	1 346
澳门	3 238	0	2 443	2 500	1 475	1 494	958	1 206	611	1 104	956
深圳	3 490	2 443	0	2 970	1 849	1 837	1 185	1 516	773	1 344	1 209
广州	3 633	2 500	2 970	0	1 853	1 835	1 174	1 519	763	1 352	1 203
佛山	2 107	1 475	1 849	1 853	0	1 166	759	981	499	856	789
东莞	2 146	1 494	1 837	1 835	1 166	0	754	959	494	848	775
惠州	1 334	958	1 185	1 174	759	754	0	624	329	570	520
中山	1 725	1 206	1 516	1 519	981	959	624	0	413	696	649
肇庆	860	611	773	763	499	494	329	413	0	360	336
珠海	1 560	1 104	1 344	1 352	856	848	570	696	360	0	579
江门	1 346	956	1 209	1 203	789	775	520	649	336	579	0

根据表2、表3,使用 ArcGis 软件绘制出粤港澳大湾区城市网络结构图,如图1所示。对比图1中2014年与2017年粤港澳大湾区城市网络结构图可以发现:第一,从整体上看,相比2014年,2017年的结果显示粤港澳大湾区城市间联系数量在增加,城市间的网络联系更加紧密。第二,网络联系的分布更为均衡,边缘节点参与网络的程度增加。2014年与2017年城市间网络联系的变异系数分别为142.68%和71.58%,说明整体网络联系的分布更为均衡。尤其是,相对于其他城市,2014年联系值最小的城市的对外联系值有了更快的增幅,这说明边缘节点城市融入到粤港澳大湾区城市网络的程度呈现出增加的趋势。比如,联系值在0~1000的惠州、中山、肇庆、珠海和江门这5个城市之间增加幅度较大,其中,增加幅度最大的是惠州—江门,联系数量的增长幅度达到了10倍以上。第三,粤港澳大湾区城市间的网络联系呈现出空间上“临近性”和“跳跃性”并存的特点。比如,广州与佛山、深圳与东莞及惠州的联系较高,体现的是城市联系的“临近性”,广州与珠海及中山、深圳与肇庆及江门联系较高,体现了城市联系的“跳跃性”。

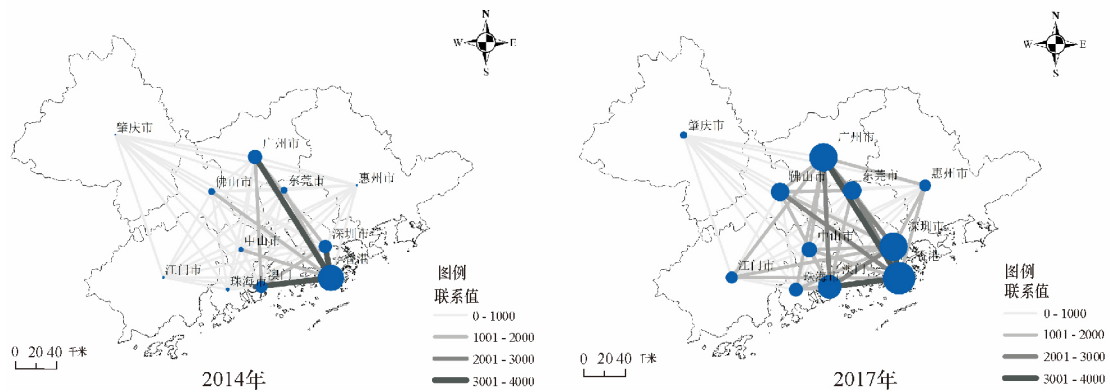


图1 粤港澳大湾区城市群空间网络结构变化

说明:图中城市图标越大,表示该城市对应的度数中心度越大,反之,则越小。

(二) 粤港澳大湾区城市网络节点特征

根据公式(6)计算粤港澳大湾区中各个城市的度数中心度,结果如图2所示。从中可以发现:第一,从网络联系的结构上来看,粤港澳大湾区城市间的经济联系由“单一中心”逐步转变为“多中心”。对比各个城市的度数中心度,可以发现香港的度数中心度最大,位于网络的中心位置,但广州、深圳与香港在度数中心度上的差距在减小。2014年,广州与深圳的中心度分别为香港的55%、51%,而在2017年,广州与深圳的中心度则为香港的88%、87%。这说明香港的首位度在下降。若以中心度80%为界限来划分中心城市,可以发现,2014年仅有香港属于中心城市,而在2017年,中心城市则包括香港、广州和深圳。这说明粤港澳大湾区的空间结构在发生转变,广州和深圳在粤港澳大湾区城市网络中影响力在提高,呈现出以香港、深圳、广州为中心的多中心格局。这也反映了广东推进先进制造业与生产性服务业的深度融合,引导生产服务向专业化和价值链高端延伸,加快了生产性服务业发展。第二,粤港澳大湾区城市网络呈现明显等级性。按照度数中心度的大小可以将整个网络划分为三个层级,第一层级有香港、广州、深圳,属于核心层;第二层级有澳门、佛山、东莞、中山,构成半边缘层;第三层级是边缘层,包括珠海、江门、惠

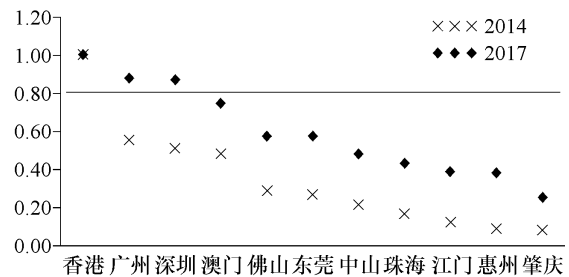


图2 粤港澳大湾区城市群的层次差异

说明:为便于比较,以2014年和2017年联系度最大的香港的度数中心度作为标准,分别对其他城市的度数中心度进行标准化处理;数据由Ucinet计算得出。

州和肇庆。粤港澳大湾区城市网络呈“核心—半边缘—边缘”的空间层级形态分布。

(三) 分行业的子网络特征

为了进一步探讨城市网络的产业结构特征,分别计算各城市在金融、会计、传媒、法律、管理咨询这些先进生产性服务业网络中的度数中心度,结果如表4所示。对比上述子网络中各个城市的网络位置可以发现以下规律:第一,从空间分布看,金融服务机构、国际会计师事务所、国际管理咨询公司、国际律师事务所在粤港澳大湾区城市群中分布广泛,几乎遍布各个城市。国际广告公司则集中在香港、广州、深圳等大型城市,在市场规模较小的江门、肇庆等城市的分布较少。第二,从网络规模看,金融服务机构、国际会计师事务所形成的网络规模较大,带来城市间的联系也较多,而国际管理咨询公司、国际律师事务所、国际广告公司的网络规模相对较小。第三,从节点特征看,各行业跨国先进生产性服务企业较多聚集在香港、广州、深圳和澳门这4个城市,深圳是区域内仅次于香港的另一金融中心,作为商贸中心的广州在会计业、管理咨询业和法律业中体现出其优势地位,开放度较高的澳门具有较多的国际广告公司。较少的跨国先进生产性服务企业分布于惠州、江门、肇庆,因此,这些城市在网络中影响力较小,其网络连通性有待提高。

除上述子网络外,表4还列出了各个城市在制造业网络中的中心度。对比各个城市的中心度排名可以发现,在制造业企业网络中,深圳、广州具有最高的度数中心度,反映了其在制造业中的核心位置。这也说明深圳、广州吸引了众多制造业跨国企业在此设立地区总部,在粤港澳大湾区城市群的先进性制造业发展中处于领先地位。虽然先进生产性服务企业是为了服务于制造业企业,但一些研究指出,制造业企业的网络分布与先进生产性服务企业并不一致(Sassen 2001; Kraetke 2014)^[26-27]。对比表4中的结果可以发现,制造业企业网络中各个城市度数中心度的排名与其他先进生产性服务产业排名存在差异,粤港澳大湾区内制造业企业所形成的城市网络与先进生产性服务企业所形成的城市网络不一致。考虑到先进生产性服务企业主要为制造业提供服务这一属性,可以预见的是,深圳、广州两个城市在未来发展中将在先进生产性服务企业网络中进一步占据更为重要的网络位置。

表4 分行业的粤港澳大湾区城市度数中心度

城市	金融		会计		管理咨询		法律		传媒		制造业	
	度数中心度	排名	度数中心度	排名	度数中心度	排名	度数中心度	排名	度数中心度	排名	度数中心度	排名
香港	1.00	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1	0.83	3
澳门	0.85	4	0.64	4	0.80	4	0.72	3	0.65	2	0.64	7
深圳	0.95	2	0.80	3	0.80	3	0.66	4	0.52	4	1.00	1
广州	0.88	3	0.82	2	0.81	2	0.84	2	0.56	3	0.95	2
佛山	0.55	6	0.52	5	0.47	7	0.43	5	0.23	6	0.80	4
东莞	0.59	5	0.47	6	0.51	6	0.38	7	0.36	5	0.76	5
惠州	0.42	8	0.17	10	0.44	8	0.25	10	0.16	9	0.55	10
中山	0.49	7	0.40	7	0.30	10	0.39	6	0.21	7	0.69	6
肇庆	0.29	11	0.16	11	0.20	11	0.15	11	0.11	11	0.39	11
珠海	0.39	9	0.30	8	0.56	5	0.34	8	0.18	8	0.56	9
江门	0.34	10	0.25	9	0.39	9	0.27	9	0.14	10	0.61	8

说明:为便于比较,以最大度数中心度作为基准进行了标准化处理,将各个城市的度数中心度转化为0~1之间的数值;数据由Ucinet计算得出。

四、粤港澳大湾区城市网络影响因素分析——基于 ERGM 分析

(一) ERGM 变量说明

1. 城市网络内生结构变量

边数是 ERGM 中最为主要的内生结构变量。边数类似于回归分析中的截距项,表示的是网络中

关系形成的随机性,显著为负的系数说明此网络不是完全随机形成的(Liu等,2013)^[17]。因此,本文将边数(*Edges*)作为城市网络的内生结构变量进行实证分析。

2. 城市个体属性

城市个体属性会带来节点属性效应,即一个城市具备某种属性或者某属性数值越大,先进生产性服务企业建立分支机构形成网络的可能性越高,带来城市间的联系也越大。参考程玉鸿和程灵云(2014)^[28]的研究,本文选取以下变量作为影响城市经济网络的个体属性变量:用各个城市的人均GDP(*PGDP*)反映各个城市的经济发展水平;用各个城市内高速公路过境条数(*Highway*)代表高速公路的建设情况;用各个城市在国内专利申请授权量(*Patent*)代表城市创新环境。除此之外,将城市国际知名度(*Popularity*)也作为变量之一;考虑自贸区的影响,将是否设立自贸区(*FTA*)作为制度变量纳入模型之中。由于广东自贸区涵盖了广州南沙、深圳前海和珠海横琴,因此,将广州、深圳和珠海这三个城市赋值为1,而粤港澳大湾区的其他8个城市则赋值为0。

上述变量中,人均GDP的数据来自于广东、香港统计局和澳门经济局,并用平均汇率进行处理;高速公路过境条数通过查看中国高速公路网上广东高速公路地图得到,香港和澳门的数据通过查看百度地图获得;国内专利申请授权量的数据分别来自于广东各城市2017年统计公报、香港知识产权署和澳门经济局;城市国际知名度由城市拼音名在Google搜索结果条数加以衡量。

3. 城市网络协变量

城市网络协变量反映的是关系嵌入性,即城市之间某种联系会影响另一种网络联系形成的倾向。本文预计城市间的高铁网络对城市网络带来的影响,这里以城市间高铁通勤的频次(*HSR*)来表示。同时,考虑到企业在制定区位战略时存在“路径依赖”,企业的行为和成功可能主要依赖于过去建立的区位战略(Boschma和Frenken,2005)^[29],跨国企业的区位战略受到已有企业网络的正向影响(Spies,2010)^[30]。因此,本文将2014年的城市网络(*Past*)作为变量之一来考察以企业网络表示的城市网络的路径依赖效应。生产性服务业与制造业之间具有很强的需求和技术上的关联,从行业和地区来看,制造业需求均对生产性服务业集聚具有显著影响(盛龙和陆根尧,2013)^[31]。粤港澳大湾区中的制造业一直处于高速发展的态势,珠三角地区是我国乃至世界的重要制造业基地,因而本研究将城市网络(*Manu*)作为变量之一,考察制造业对先进生产性服务企业所形成的城市网络的影响。

(二) ERGM 估计结果

ERGM的回归结果见表5,从中可以看出各列回归结果中边数*Edges*的系数均显著为负,这说明所研究的大湾区城市网络并非完全随机形成。因此,探寻影响其网络关系的因素是有意义的。在考察只包括网络的内生结构变量和城市个体属性的基准模型中,人均GDP、创新环境和国际知名度的系数显著为正,其值分别为1.464、0.498和0.007,说明各个城市的经济发展水平、创新环境以及国际知名度对于粤港澳大湾区城市网络均有显著影响,并且城市自身经济发展水平对于企业联系的影响最大。除以上变量外,高速公路(*Highway*)、自贸区(*FTA*)的影响不显著。这可能是因为:一方面,虽然粤港澳大湾区城市间高速公路密度较高,但以货物运输为主的公路交通网络对由先进生产性服务企业构建的城市网络的影响较小;另一方面,虽然自贸区的负面清单管理等制度有助于吸引跨国企业的进入,但因为自贸区范围仅限于广州、深圳和珠海这三个城市,对于粤港澳大湾区其他城市吸引跨国企业的影响较小,尚未对其他城市形成辐射带动作用。

进一步,在基准模型中加入高铁网络、已有城市网络、制造业企业所形成的城市网络等变量,结果见表5中的模型(2)~(5)。模型(2)的结果表明,高铁网络*HSR*的系数未通过显著性检验,说明现有高铁网络对于粤港澳大湾区城市网络联系的影响并不显著;对于粤港澳大湾区内的各个城市而言,城市间的高铁网络联系仍不够紧密,尤其是网络中香港、澳门等中心城市尚未联通到高铁网络中。在这一背景下,高铁网络带来的时空压缩效应还不是影响城市联系的重要因素。模型(3)的结果表明,已有城市网络的变量*Past*其系数显著为正,且数值在0.8以上,大于其他影响因素的系数值,这说明粤

粤港澳大湾区城市网络演化呈现出了明显的路径依赖特征。模型(4)的结果表明,制造业企业所形成的城市网络对先进生产性服务企业所形成的城市网络有正向的影响,系数达到0.736,说明粤港澳大湾区中各城市间的产业关联是促进城市网络演化的重要影响因素。模型(5)将高铁网络、已有城市网络、制造业企业所形成的城市网络这三个网络协变量同时纳入,通过AIC、BIC标准得知其拟合程度最优,其结果显示,对粤港澳大湾区城市网络演化影响最大的是各个城市自身的发展水平(1.413),其次是已有的城市网络(0.713)和制造业企业所形成的城市网络(0.685),最后是城市的创新环境和国际知名度,影响系数分别为0.415和0.005。

表5 ERGM 回归结果

		基准模型		加入网络协变量		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
内生结构变量	<i>Edges</i>	-13.461***	-13.301***	-13.579***	-13.513***	-12.063***
		(-3.368)	(-3.501)	(-3.320)	(-3.313)	(-2.024)
城市个体属性	<i>PGDP</i>	1.464***	1.536***	1.400**	1.354***	1.413*
		(0.444)	(0.478)	(0.701)	(0.341)	(0.764)
	<i>Highway</i>	0.122	0.231	0.166	0.162	0.151
		(0.102)	(0.197)	(0.131)	(0.138)	(0.142)
	<i>Patent</i>	0.498***	0.499***	0.491***	0.485***	0.415***
		(0.142)	(0.142)	(0.122)	(0.135)	(0.083)
	<i>Popularity</i>	0.007***	0.007***	0.006**	0.005*	0.005*
		(0.002)	(0.002)	(0.003)	(0.003)	(0.003)
	<i>FTA</i>	1.410	0.903	0.984	0.916	0.801
		(0.972)	(1.17)	(0.902)	(1.426)	(1.255)
网络协变量	<i>HSR</i>		-0.604			-0.654
			(0.611)			(0.620)
	<i>Past</i>			0.802***		0.713***
				(0.000)		(0.000)
	<i>Manu</i>				0.736***	0.685***
					(0.002)	(0.003)
	<i>AIC</i>	55.221	53.157	24.519	31.060	19.357
	<i>BIC</i>	71.424	70.054	43.086	48.336	40.661

说明:***表示 $P < 0.01$, **表示 $P < 0.05$, *表示 $P < 0.1$ 括号内为标准差。

五、结论与讨论

本文借鉴连锁网络模型的方法,采用200家先进生产性服务企业在粤港澳大湾区城市群的分布数据,构建了粤港澳大湾区城市网络,分析了城市群网络的演化特征,并进一步利用ERGM探讨影响粤港澳大湾区城市网络形成的因素。结果显示:(1)从动态比较来看,相比2014年,2017年粤港澳大湾区城市网络联系更加紧密,网络联系的分布更加均衡,呈现出由以香港为“单中心”向以香港、广州和深圳“多中心”转变的格局特征;(2)粤港澳大湾区城市网络呈现出“核心—半边缘—边缘”的层级结构,其中第一层包括香港、广州和深圳,第二层包括澳门、佛山、东莞、中山,第三层包括珠海、江门、惠州和肇庆;(3)通过ERGM分析可知,人均GDP、创新环境、国际知名度、已有城市网络和制造业企业所形成的城市网络是影响粤港澳大湾区城市网络的重要因素。从城市个体属性来看,跨国先进性生产服务企业倾向于集聚在经济水平较高、市场规模较大的城市;创新环境反映了城市的活力,也是吸引跨国先进性生产服务企业的主要因素;城市在国际上的知名度表现了它的影响力,影响力越

大的城市,对跨国先进性生产服务企业的吸引力越大。从已有的网络协变量来看,跨国先进性生产服务企业在粤港澳大湾区部署其分支机构时,呈现出路径依赖的特点,受到已有的区位选择的影响较大;同时,城市间的产业关联对城市网络的影响较大,表现为制造业企业所形成的城市网络对先进生产性服务企业所形成的城市网络具有显著影响。

从本文的分析结果可以看出,经过改革开放四十年发展,粤港澳三地经济网络联系非常紧密,形成了具有多中心网络结构特征的湾区城市群。基于上述分析结果,粤港澳大湾区应在以下方面进一步推动其城市网络建设:第一,在交通基础设施网络上,应重点推动以高铁网络为代表的快速交通网络建设,尤其是应将香港、澳门纳入到粤港澳大湾区的快速交通网络中,从而形成更加高效的粤港澳大湾区一体化发展格局;第二,在产业功能上,粤港澳大湾区内的不同核心城市应加强其在制造、金融、科技等功能上城市间的分工合作,实现功能互补,以发挥城市网络联系的正外部性;第三,应进一步强化核心城市的辐射带动作用,有步骤、有顺序地实现粤港澳大湾区要素自由流动和经济一体化发展。

参考文献

- [1]覃成林,刘丽玲,覃文昊.粤港澳大湾区城市群发展战略思考[J].区域评论,2017(5):113-118.
- [2]蔡亦萌.粤港澳大湾区城市群建设的战略意义和现实挑战[J].广东社会科学,2017(4):5-14.
- [3]TAYLOR P J, CATALANO G, WALKER D R F. Measurement of the world city network[J]. Urban Studies, 2002, 39(39):2367-2376.
- [4]侯赞慧,刘志彪,岳中刚.长三角区域经济一体化进程的社会网络分析[J].中国软科学,2009(12):90-101.
- [5]王成,王茂军.山东省城市关联网络演化特征——基于“中心地”和“流空间”理论的对比[J].地理研究,2017(11):2197-2212.
- [6]TAYLOR P J, DERUDDER B, FAULCONBRIDGE J, et al. Advanced producer service firms as strategic networks, global cities as strategic places[J]. Economic Geography, 2013, 90(3):267-291.
- [7]ZHAO M, DERUDDER B, HUANG J. Examining the transition processes in the Pearl River Delta polycentric mega-city region through the lens of corporate networks[J]. Cities, 2017, 60:147-155.
- [8]DERUDDER B, TAYLOR P J. Central flow theory: comparative connectivities in the world-city network[J]. Regional Studies, 2018, 52:1-14.
- [9]申勇.湾区经济的形成机理与粤港澳大湾区定位探究[J].特区实践与理论,2017(5):42-46.
- [10]覃成林,柴庆元.交通网络建设与粤港澳大湾区一体化发展[J].中国软科学,2018(7):71-79.
- [11]陈燕,林仲豪.粤港澳大湾区城市间产业协同的灰色关联分析与协调机制创新[J].广东财经大学学报,2018(4):89-97.
- [12]钟韵,胡晓华.粤港澳大湾区的构建与制度创新:理论基础与实施机制[J].经济学家,2017(12):50-57.
- [13]申明浩,杨永聪.国际湾区实践对粤港澳大湾区建设的启示[J].发展改革理论与实践,2017(7):9-13.
- [14]彭芳梅.粤港澳大湾区及周边城市经济空间联系与空间结构——基于改进引力模型与社会网络分析的实证分析[J].经济地理,2017(12):57-64.
- [15]BAGCHI-SEN S, SEN J. The current state of knowledge in international business in producer services[J]. Environment and Planning A, 1997, 29(7):1153-1174.
- [16]BEAVERSTOCK J V, DOEL M A, HUBBARD P J, et al. Attending to the world: competition, cooperation and connectivity in the world city network[J]. Global networks, 2002, 2(2):111-132.
- [17]TAYLOR P J. Specification of the world city network[J]. Geographical Analysis, 2001, 33(2):181-194.
- [18]程玉鸿,陈利静.城市网络发育特征及其对城市竞争力的影响——基于珠三角主要金融行业148家企业选址数据[J].产经评论,2014(4):117-127.
- [19]马学广,李鲁奇.中国城市网络化空间联系结构——基于银行网点数据的研究[J].地理科学进展,2017(4):393-403.
- [20]NEAL Z P. The duality of world cities and firms: comparing networks, hierarchies, and inequalities in the global economy[J]. Global Networks, 2008, 8(1):94-115.
- [21]任义科,李树苗,杜海峰,等.农民工的社会网络结构分析[J].西安交通大学学报:社会科学版,2008(5):44-51, 62.
- [22]LIU X, DERUDDER B, LIU Y. Regional geographies of intercity corporate networks: the use of exponential random graph models to assess regional network-formation[J]. Papers in Regional Science, 2013, 94(1):109-126.
- [23]许和连,孙天阳,成丽红.“一带一路”高端制造业贸易格局及影响因素研究——基于复杂网络的指数随机图分析[J].财贸经济,2015(12):74-88.
- [24]王曦,符正平,罗超亮.基于角色的地位:企业联盟形成机制研究[J].山西财经大学学报,2017(8):71-84.
- [25]迪安·鲁谢尔,约翰·科斯基宁,加里·罗宾斯.社会网络指数随机图模型:理论、方法与应用[M].北京:社会科学文献出版社,

2016.

- [26] SASSEN S. The global city: New York, London, and Tokyo[J]. *Political Science Quarterly*, 2001, 107(2): 501-502.
- [27] KRAETKE S. How manufacturing industries connect cities across the world: extending research on ‘multiple globalizations’ [J]. *Global Networks*, 2014, 14(2): 121-147.
- [28] 程玉鸿 程灵云. 基于竞合视角的城市竞争力源泉及其变动——以大珠江三角洲地区为实证案例[J]. *经济学家* 2014(9): 50-57.
- [29] BOSCHMA R A, FRENKEN K. Why is economic geography not an evolutionary science? towards an evolutionary economic geography [J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2005, 6(3): 273-302.
- [30] SPIES J. Network and border effects: where do foreign multinationals locate in Germany? [J]. *Regional Science & Urban Economics*, 2010, 40(1): 20-32.
- [31] 盛龙 陆根尧. 中国生产性服务业集聚及其影响因素研究——基于行业和地区层面的分析[J]. *南开经济研究* 2013(5): 115-129.

(责任编辑: 胡慧河)

Understanding the Evolution of Urban Network Based on Advanced Producer Services' Layout in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area

PAN Su¹, CHONG Zhao-hui², QIN Cheng-lin³

(1. Economic School, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 510320; 2. Business School, Shantou University, Shantou 515063; 3. Economic School, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

Abstract: This study describes the evolution of the intercity network in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area from the perspective of intra-firm relationships and explores the factors influencing the intercity network through the Exponential Random Graph Model. Through comparison of the urban networks built by the advanced production service enterprises in 2014 between those in 2017, it is found that the network connections between the cities of Guangdong, Hong Kong and Macao are closer and more balanced, and the network structure has been evolved from a “single center” of Hong Kong to “multi centers” with Hong Kong, Guangzhou and Shenzhen. Furthermore, the results of ERGM show that the urban network of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area is characterized with significant “path dependence”, and it is also significantly influenced by intercity industrial linkages; in view of the city-related attributes, economic development, innovation environment and international visibility of the city are the main factors affecting the network connections between cities.

Keywords: Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area; advanced producer services; advanced manufacturing industry; urban network; network evolution; urban agglomeration