

基于企业微观视角的城市区域生产网络 空间组织研究

——以粤东城镇群服装生产为例

马海涛, 方创琳

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要:城镇间的产业联系是城市(镇)群研究的重要内容之一,然而传统研究多使用宏观统计数据,缺少从企业微观层面对城市产业联系的研究,难以清晰刻画城镇之间复杂的产业联系。随着社会网络分析方法在多学科的运用,城镇群生产网络空间组织的可视化表达和定量分析成为可能。选择粤东城镇群的服装生产为案例,通过深度访谈构建企业关系数据库,运用社会网络分析软件直观模拟城镇群区域服装生产网络,探讨城镇空间结构与生产网络之间的内在联系。结果发现:①粤东城镇群区域内形成了复杂的生产网络,从网络结构上看,大部分节点存在于一个大的网络中,建立直接或间接联系,仅有个别点或小集团孤立在外,网络中各企业的度数中心度和中间中心度存在较大差别;②从网络空间上看,汕头同潮州和普宁都存在密切联系,但潮州和普宁之间缺少联系,而汕尾孤立与汕潮揭之外;③各等级城镇在粤东城镇群区域服装生产网络中发挥了不同的作用,城镇的专业化与区域的多样化共同推动服装生产的网络化。为城镇群内部经济联系研究提供了新的思路与方法,对城镇群网络化建设具有参考价值。

关键词:空间内部联系;生产网络;社会网络分析方法;粤东城镇群;服装行业

中图分类号: K902 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2011)10-1172-09

城市区域内部城镇之间存在密切的社会经济联系,是城市(镇)群(urban agglomeration)的重要特征之一。对城市群的界定中都会明确表述城市间联系,例如国外学者 Ullman、Friedmann、Pyrgiotis、Kunzman 和 Wegener 等提出城市群的内外空间作用机理^[1]、城市体系等级网络^[2]和网络化城市体系^[3,4]的概念;国内学者周一星、姚士谋、方创琳、吴启焰等在界定城市群时也同时强调城市群“存在强烈交互作用和密切社会经济联系”^[5]、“城市个体之间具有内在联系”^[6,7]、“经济联系紧密”^[8]、“城市与城市间必须发生内在联系”^[9]等,这些论述表明城市间紧密的社会经济联系是城市群必要特征之一。城市区域内部城镇间的经济联系一直受到学者的广泛关注^[10-17],但相关研究多使用统计数据,忽视了行为主体的作用,难以深入刻画经济联系的本质内容。随着社会网络分析方法在多学科的广泛应用^[18-20],极大推动了行为者相

互关系的研究,地理学者也开始尝试运用该方法探讨地理空间联系问题^[21-23],在产业集群网络^[23-26]、交通运输网络^[27]、物流企业网络^[28]和产业联系网络^[29,30]等方面进行了一些尝试。本文围绕城市区域内部城镇间经济联系这一核心问题,以粤东城镇群服装生产为案例,通过行业和企业深度访谈,建立企业关系数据库,运用社会网络分析方法刻画并分析城市区域生产网络和城镇间生产联系特征,并对城镇群城镇空间结构与生产网络的关系进行分析。

1 研究设计

1.1 案例选取

粤东城镇群处于广东省东翼,是以汕头市为中心,包括潮州、揭阳和汕尾三个副中心城市在内的城镇密集区域,覆盖面积 1.57 万 km²,2009 年末常住人口 1 640.73 万人,城镇人口 945.19 万人,人

收稿日期:2010-11-23; 修订日期:2011-05-21

基金项目:国家自然科学基金项目(40971101)、中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KZCX2-YW-321-05)、浙江省自然科学基金(Y6110576)资助。

作者简介:马海涛(1979-)男,山东滕州人,博士,助理研究员,主要从事经济地理与城市规划方面的研究。E-mail: maht@igsrr.ac.cn

通讯作者:方创琳,研究员。E-mail: fangcl@igsrr.ac.cn

口密度 1 045 人/km²。粤东城镇群在“2008 年中国城市群竞争力排名”中, 综合竞争力位居全国 30 个城市群的第 24 位^[31]。选择面积相对较小、内部社会经济联系相对紧密的粤东城镇群作为案例区域, 具有可操作性和代表性。

纺织服装行业一直以来是粤东城镇群区域的支柱产业, 其产值在所有行业中的比重多年保持在 20% 左右。2009 年粤东城镇群纺织服装行业实现工业总产值 719.14 亿元, 占有所有行业工业总产值的 20.06%; 该行业在广东省的区位商也达到历史最高点 3.54, 在纺织服装大省中的地位越来越高。纺织服装生产过程中多样化与专业化并存, 地方网络化生产组织特征明显。选择粤东地区的纺织服装作为案例产业, 能够较高程度地反映内部经济联系。

1.2 方法与数据

运用社会网络分析方法及其软件 Ucinet 6^[32] 刻画和分析城市区域生产网络的空间组织。所需数据为企业关系数据, 通过深度访谈来获得。企业关系为生产联系, 包括了产业链条上的物质联系、企业间的代工外包联系和企业间的技术知识联系三种, 这里仅表现联系的有无, 没有表达联系的程度。访谈对象包括各地纺织服装行业协会、地方政府主管部门、资深企业家和经验工人。根据对区域服装行业的整体把握, 考虑了当地服装企业数量和类型, 按照当地服装企业总数 1% 的比例进行样本选取(表 1), 共 115 个企业节点, 形成 115 × 115 的关系矩阵数据库。访谈从 2009 年 7 月开始, 延续至 2009 年 12 月, 先后 9 次实地调研和访谈。

表 1 2009 年粤东城镇群服装企业分布与样本选取

Table 1 Spatial distribution, production types and samples of apparel enterprises in urban agglomeration of the eastern Guangdong Province

	汕头市区	澄海区	潮阳区	潮南区	揭阳市	普宁市	惠来县	潮州市	饶平县	潮安县	海丰县
企业数量	500	1500	900	2000	400	2100	300	2000	300	900	600
主要产品类型	服务	毛衫	内衣	家居服	毛衫	内衣	毛衫	婚纱晚礼服	毛衫	珠片	裤子
样本数量	5	15	9	20	4	21	3	20	3	9	6

注: 各城市企业数量从各地行业协会获得, 无精确统计数据。

2 粤东城镇群的形成及其空间结构

2.1 粤东城镇群的形成过程

1) 大行政区时期(1950 ~ 1988 年)

解放初设潮汕行政督察专员公署, 治所设在汕头。1952 年成立粤东行政公署, 治所设在潮安城关镇(今潮州市湘桥区), 管辖粤东 21 县, 包括原潮汕、兴梅、东江 3 个专区及汕头市。1955 年粤东行署治所由潮州迁往汕头。此后相继设置汕头专区(1956 ~ 1978 年)、汕头地区(1979 ~ 1983 年)、汕头市(1983 ~ 1988 年市管县体制)统辖各县市。

2) 行政区划调整时期(1988 ~ 1991 年)

1988 年, 在原海丰、陆丰 2 县行政区域上设置汕尾地级市。1991 年是潮汕地区行政区域大调整、大变更的一年, 先后进行了扩大汕头经济特区范围、撤并市辖区、调整潮汕地区行政区域为汕头、潮州、揭阳三大行政区划的工作, 初步形成了现在的政区格局。

3) 现行政区形成时期(1991 年至今)

经过 20 a 的发展, 粤东城镇群整体上得到快速发展。2009 年国民生产总值达到 2 722.18 亿

元, 是 1992 年的 11.84 倍; 2009 年所有行业规模以上工业总产值达到 3 585.06 亿元, 是 1992 年的 20.39 倍; 2009 年纺织服装行业规模以上工业总产值达到 719.14 亿元, 是 1992 年的 23.27 倍。

2.2 粤东城镇群的等级结构

按照人口数量、政府职能和交通区位条件等, 可以将粤东城镇群的城镇划分为中心城市、副中心城市、地方中心城市、重要中心城镇和一般乡镇 5 个等级。汕头以其较高的人口集聚程度、经济实力和相对优越的交通区位条件成为粤东城镇群的中心城市; 揭阳、潮州和汕尾以其地级市管理功能和较多的人口产业集聚程度成为副中心城市; 普宁、潮阳、潮南、潮安等 13 个县级市和县以其人口产业集聚程度成为地方性中心城市; 另外还有 43 个中心镇和 183 个一般建制镇(表 2)。

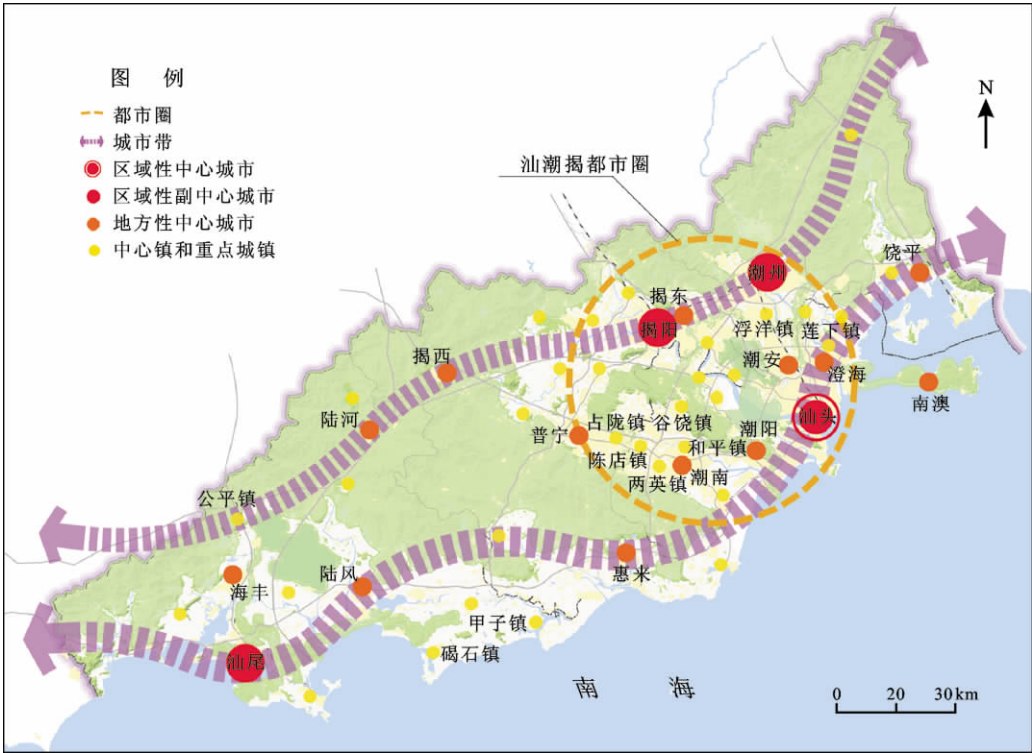
2.3 粤东城镇群的空间结构

粤东城镇群五级城镇的空间分布具有“一圈两带”的空间结构特征(图 1)。“一圈”为汕潮揭都市圈, 地处潮汕平原, 城镇十分密集, 拥有中心城市汕头、2 个副中心城市、6 个地方性中心城市和 17 个中心镇, 是粤东城镇群内人口产业最为密集的

表 2 粤东城镇群城镇等级结构

Table 2 City hierarchical structure of urban agglomeration in the eastern Guangdong Province

等级	人口规模	政府职能	交通区位	城镇名称	数量
中心城市	>100 万	市政府所在地	优越	汕头	1
副中心城市	20 ~ 100 万	市政府所在地	良好	揭阳、潮州、汕尾	3
地方性中心城市	10 ~ 20 万	县政府所在地	较好	普宁、澄海、潮阳、潮南、饶平、惠来、揭西、海丰等	13
中心镇	3 ~ 10 万	镇政府所在地	一般	外砂、谷饶、峡山、陈店、两英、和平、炮台、占陇、可塘、公平等	43
一般建制镇	1 ~ 3 万	镇政府所在地	一般	胪岗、司马浦、贵屿、铜孟、澄华、盐鸿等	183



注: 底图来自广东城乡规划设计研究院网站发布的“粤东城镇群协调发展规划”空间结构规划图 <http://www.gdupi.com/2010-08-12>

图 1 粤东城镇群城镇空间结构

Fig. 1 Spatial structure of urban agglomeration in the eastern Guangdong Province

区域。“两带”是沿高速公路和省道形成的南北两条城镇密集带。除了 1 个中心城市和 3 个副中心城市还覆盖了 9 个地方性中心城市和 10 多个中心镇。然而,两条城镇密集带的密集程度并不高,从整体上看,汕潮揭都市圈是粤东城镇群内部城镇最为密集的区域,其他区域城镇相对稀疏。

3 粤东城镇群区域服装生产网络空间组织分析

3.1 粤东城镇群区域服装生产网络的内部结构分析

1) 生产网络结构图制作

将粤东城镇群服装企业关系数据库导入 Uci-

net 6 中,运用 Netdraw 工具自动生成企业生产网络图(图 2)。图中每个点代表一个企业,连线代表两个企业之间有生产联系。图中可以直观反映企业之间的生产联系情况和生产网络的结构特征,还可以对企业节点和整体网络进行定量分析。

2) 结构图的内部结构分析

图 2 中网络的整体结构主要分为 3 个部分:一个孤立点、一个小集团和一个小网络。一个孤立点,与粤东城镇群内其他企业无任何生产联系。一个小集团也可以称为集群,内部企业间联系密切,但与区域内其它企业没有生产联系。一个小网络,内部企业都存在直接或间接生产联系,其又可以分

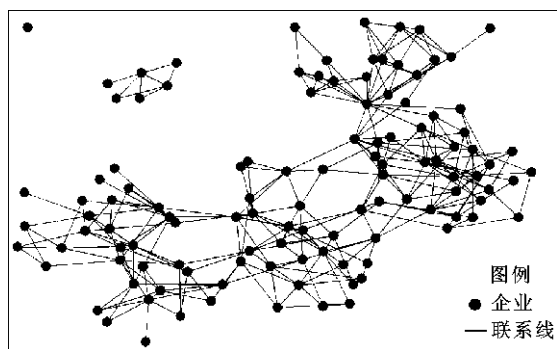


图2 粤东城镇群区域服装生产网络结构

Fig.2 Structure of regional apparel production network of urban agglomeration in the eastern Guangdong Province

辨出4块网络:块内部联系密切,块之间的联系相对较少。

“网络密度”是测量网络整体结构的形态、表示网络连接度的指标,用网络中实际存在的关系数量与最大可能关系数量的比来测度。对于无向网络(不考虑节点间物资的流动方向),网络密度(Δ)的计算公式为: $\Delta = 2x / (n(n+1))$,其中 x 为网络中关系的数量(即图中线的数量), n 为节点的数目。经计算,得到该网络关系数量为266,网络密度为0.04,表明该网络内部企业之间具有比较复杂的生产联系。

3) 结构图的度数中心度分析

点的度数中心性是描述企业在网络中处于什么样的地位,其影响力、权利和社会声望多大的指标,是特定企业身上凝聚的关系的数量。度数中心度即同该企业具有直接生产联系的企业数。运用Ucinet 6对粤东城镇群内企业的度数中心度进行测度,发现绝对度数中心度最大值为16,最小值为0,累积值为532,平均值为4.63。企业在网络中度数中心度的分析表明,区域内部企业间存在较为密切的生产联系,但企业同周边企业的联系频度是有较大差别的。

4) 结构图的中间中心度分析

关系数量的多少并不是表达行动者重要性的唯一指标,有时候行动者在网络中所处的位置比中心性更重要。关系数量的多少有时候远不如桥梁性位置更重要,因为处于这种位置的节点可以通过控制或曲解信息的传递而影响整体网络。中间中心度(betweenness centrality)就是描述这种桥梁性位置的指标,用于测量行动者对资源控制的程度,也被称为中介度,可以解释为经过点 i 并且连接这

两点(j 和 k)的捷径数与这两个点之间的捷径总数之比,测量的是 i 在多大程度上位于 j 和 k 的中间。

设 g_{jk} 是行动者 j 和 k 之间的捷径数,且所有的捷径都可能被 j 和 k 均等地选择,则选择某个特定捷径的概率是 $1/g_{jk}$ 。设 $g_{jk}(i)$ 是和 j, k 之间包含 i 的捷径数, j 和 k 选择一个包含 i 的捷径的概率 $b(i) = g_{jk}(i) / g_{jk}$,则行动者 i 的中介度就等于网络中所有二维概率的总和,公式为:

$$C_{ABi} = \sum_j^n \sum_k^n b_{jk}(i) \quad j \neq k \neq i, \text{ 并且 } j < k \quad (1)$$

其标准化公式为:

$$C_{RBi} = 2C_{ABi} / (n^2 - 3n + 2), \quad j \neq k \neq i \quad (2)$$

运用Ucinet 6对粤东城镇群内企业的中间中心度进行测度,发现绝对中间中心度最大值为196.50,最小值为0,累积值为1259.00,平均值为10.95。其中有4个企业的度数中心度超过100,反映了粤东城镇群的个别企业对其余企业间的生产联系具有较大影响力。

3.2 粤东城镇群区域服装生产网络空间结构分析

1) 生产网络空间图制作

运用Ucinet 6软件中的Netdraw工具,结合软件具有的图像调整、移动和存储功能,对照节点编号中的区位信息,配合使用Photoshop软件,制作出粤东城镇群服装企业的生产网络空间图(图3)。

2) 空间图的结构分析

从网络整体空间结构上,可以看出以汕潮揭都市圈为主形成了一个大的服装生产网络,各城镇内部企业节点之间具有密切的生产联系,各城镇之间也存在较多生产联系。汕潮揭都市圈内的网络又可以分辨出以澄海区为主的毛衫生产网络、以潮州市区为主的婚纱生产网络、以潮阳潮南为主的内衣生产网络和以普宁市区为主的衬衣生产网络。各网络之间存在生产联系,但相对各产品网络内部联系要少得多。汕尾市海丰县的裤子生产网络内部联系密切,然而与汕潮揭都市圈内的企业没有任何生产联系。这里可以反映出粤东城镇群空间结构中的两带是经济联系比较弱的两带,其中汕尾在粤东区域中具有独立性。

3) 空间图的度数中心度分析

为了进一步反映不同类型及不同中心度企业的区位特征,在网络空间图的基础上,对企业的中心度进行测度。这里用节点的大小表达度数中心度大小(图4)。图中度数中心度最大点位于普宁

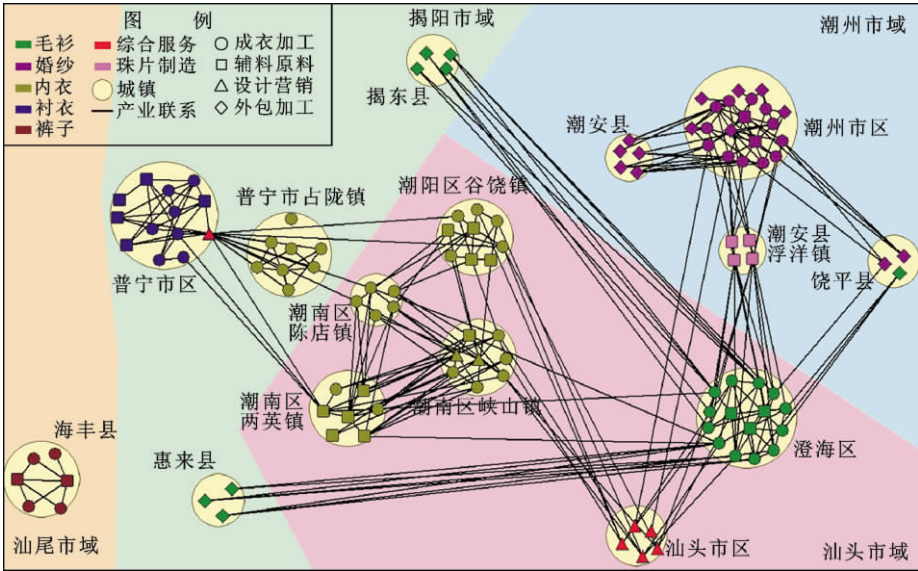


图 3 粤东城镇群区域服装生产网络空间

Fig.3 Apparel production networks between cities of urban agglomeration in the eastern Guangdong Province

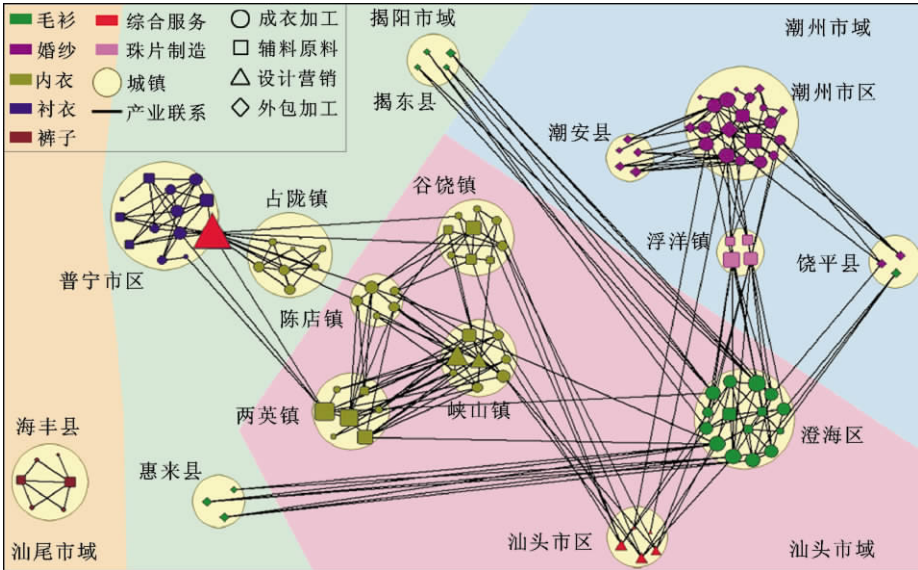


图 4 空间图中企业度数中心度

Fig.4 Degree centrality of enterprises in in spatial networks

市区,结合调研得知是一家营销企业,该节点同时与普宁市占陇镇、潮阳区谷饶镇、潮南区两英镇和陈店镇具有生产联系,影响范围较广。两英镇和潮安县浮洋镇也有一些度数中心度较高的点,根据调研得知多是生产辅料和原料的配套企业,例如两英镇的布料和浮洋镇的珠片企业与周边较多企业具有供销关系。

4) 空间图的中间中心度分析

同上,用节点的大小表达中间中心度大小(图5)。图中可以分辨出4个中间中心度较大的点,分别位于普宁市区、两英镇、浮洋镇和澄海区,其中两个是配套原料企业,一个是成衣加工企业,一个是营销企业;这表明各企业类型都会涌现出控制力较强的企业。此外,各城镇内部网络中大都还有个别点具有突出的中间中心度,也表明城镇内部需要有个别控制力强的企业,以带动城镇产业的发展。

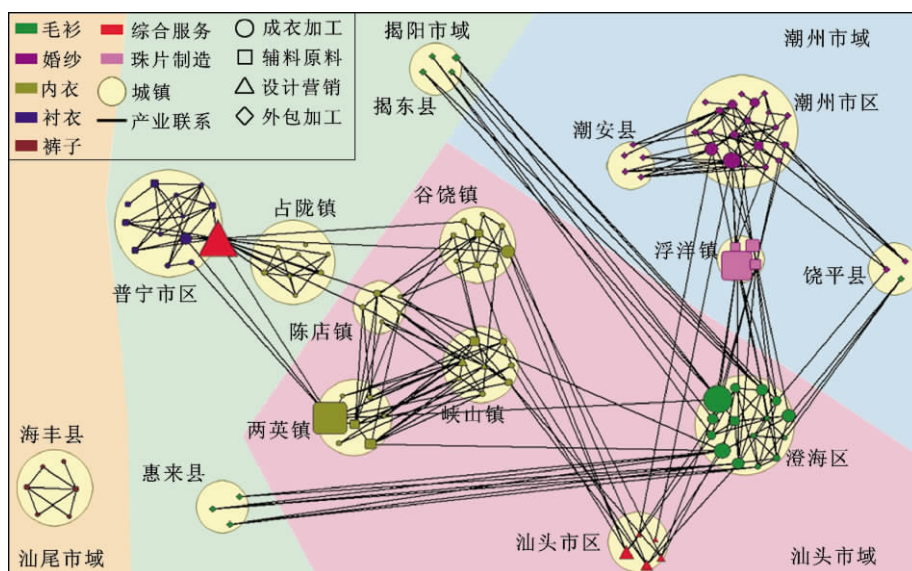


图5 空间图中企业中间中心度测度

Fig. 5 The betweenness centrality of enterprises in spatial networks

4 粤东城镇群城镇空间结构与生产网络的关系分析

4.1 粤东城镇群城镇间生产联系分析

不考虑城镇内部企业间的联系,将城镇所有企业看作一个整体,计算城镇所有样本企业与城镇群内其他城镇样本企业间的联系量,两个城镇间的关系赋值为两城镇之间企业联系的数量总和,得到 15×15 的城镇关系矩阵。将关系矩阵输入Ucinet 6,运用网图制作工具并配合Photoshop软件,制作出城镇间的服装生产联系图(图6)。

图6显示,汕潮揭都市圈内的城镇间在服装生

产上存在着较多的联系,但与汕尾的海丰没有联系。在汕潮揭都市圈内,汕头的潮阳、潮南各镇与普宁各镇在服装生产上存在着密切联系,汕头市区以及澄海与潮州各城镇具有较为密切的联系,然而潮州与揭阳之间没有联系。从联系量上看,数值超过10的有潮南区峡山镇与两英镇之间,澄海区与潮安县浮洋镇之间,潮州市区与潮安县及其浮洋镇之间,表明这些城镇在服装生产方面具有紧密的产业联系。

4.2 不同等级城镇在服装生产网络中的地位分析

区域性中心城市汕头在网络中承担重要的服务功能。汕头市区与其他城镇的联系总量并不多,

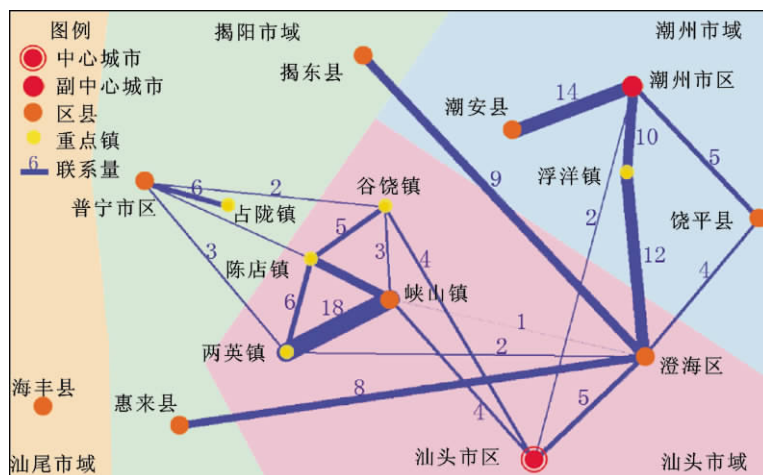


图6 粤东城镇群服装生产的城镇间联系

Fig. 6 The relation of apparel production between cities of urban agglomeration in the eastern Guangdong Province

但联系对象的地域跨度较大,包括了汕头市域东部的澄海和西部的潮南、潮阳,还与潮州存在生产联系。从图3中可以发现汕头市区内的企业主要是以设计研发和营销服务为主,这些企业借助汕头优越的区位、交通、人才、科技和信息优势,为汕潮揭都市圈内的服装加工企业提供服务。

副中心城市潮州是网络特色生产中心之一,对潮州市域内的服装企业具有较强带动作用。潮州被评为“中国婚纱晚礼服名城”,是国内最大的婚纱晚礼服生产集聚地和出口基地,在国外市场具有较高知名度。潮州市区通过婚纱晚礼服手工部分的外包带动周边的潮安和饶平服装产业的发展,并推动了潮安县浮洋镇珠片专业镇的兴起。

多个地方性中心城市中,普宁在粤东城镇群服装生产网络中发挥的作用最为明显,与汕头的潮阳区和潮南区紧密地联系在一起。揭阳的普宁与汕头的潮阳、潮南在地域上相连,社会经济联系密切,在服装生产上互相影响。粤东城镇群的其他地方性中心城市,如潮安、揭东、惠来和饶平等,都有服装生产,但在网络中的作用并不明显。

一些特色专业镇成为网络的重要节点。如潮安县的浮洋镇是珠片生产专业镇,为潮州婚纱和澄海工艺毛衫生产提供配套辅料;潮阳区谷饶镇被评为“中国针织内衣名镇”;潮南区两英镇被评为“中国针织名镇”,布料生产具有悠久的历史,成为潮阳、潮南和普宁地区重要的服装原料地;潮南区峡山镇被评为“中国家居服装名镇”。以上专业镇以其特色立足于粤东城镇群服装生产网络之中,并在国内外市场中占有一席之地。

5 结论与讨论

5.1 粤东城镇群区域内部具有复杂的网络结构

通过模拟粤东城镇群服装企业生产关系,发现区域内大部分服装企业之间具有直接或间接的生产联系。大部分企业处于一个大的生产网络之中,仅有个别企业和个别小集团孤立于大网络之外。网络中各企业的度数中心度和中间中心度存在较大差别,表明企业具有不同的影响力和控制力。企业间生产联系以物质(产品)的联系为主,包括了原料供应关系、产品供应关系和加工外包关系等,还囊括了人员流动关系、技术转移关系、信息流动关系和互相信任关系等;通过微观企业生产联系的表达可以有效反映城市区域内部的经济联系。

5.2 粤东城镇群区域生产网络明显的空间不均衡

通过对区域服装生产网络空间关系的表达,发现了网络结构图中所不能反映的空间特征,即各城镇之间的产业联系是不均衡的。围绕服装生产,汕潮揭都市圈内部形成了复杂的网络联系;汕尾明显孤立于汕潮揭都市圈之外,具有独立性。在汕潮揭都市圈内部,汕头与潮州、揭阳(普宁)都存在较多生产联系,但潮州和揭阳(普宁)间缺少联系。通过网络空间联系的分析,反映了粤东城镇群“一圈两带”的空间结构具有“一强圈、两弱带”的特征。此外,研究认为各等级城镇在区域服装生产网络中发挥了不同的作用,城镇的专业化与区域的多样化共同推动了服装生产的网络化。

5.3 推动粤东城镇群区域服装网络化生产建议

1) 重视发挥中心城市汕头的专业化服务功能,充分利用其人才、信息、科技、交通等区位优势,推动粤东城镇群服装产业向价值链高端推进。

2) 进一步加强特色城镇的专业化和区域的多样化,充分发挥各城镇的优势,实现城镇间的优势互补,推进粤东城镇群区域的网络化生产。

3) 加快建设潮州与普宁、潮南、潮阳片区间的快速交通线路,推动两个服装专业化片区的生产联系,通过两片区的生产连接,推进粤东城镇群的网络化生产,最大限度地发挥城镇群的集聚效益。

4) 积极培育特色服装城镇的强中心性企业,增强该企业在城镇内部及粤东城镇群区域影响力,以推动所在城镇及整个城镇群服装行业的发展。

5.4 讨论

样本选择直接影响研究结果,由于样本比例偏低难免与客观现实有所偏差,本文通过充分咨询协会和资深企业家以尽量减少这一偏差。选择城镇群区域的支柱行业作为案例,增加了研究的可行性,但也难以全面反映城镇群内部的经济联系。对区域整体网络进行分析的基础上,开展单个城市节点的内外生产联系及其演化过程研究,探讨城市产业演化的机制问题,是今后研究的重要方向之一。

致谢:感谢中山大学周春山教授、粤东政府工作人员和企业家等给予的调研帮助。

参考文献:

- [1] Ullman E L. American Commodity Flow[M]. Seattle: University of Washington Press, 1957: 60-73.
- [2] Frideman J R. The world city hypothesis: development and

- change[J]. *Urban Studies*, 1986, **23**(2): 59–137.
- [3] Pyrgiotis Y N. Urban networking in Europe[J]. *Ekistics*, 1991, **50**(2): 350–351.
- [4] Kunzmann K R, Wegener M. The pattern of urbanization Western Europe[J]. *Ekistics*, 1991, **50**(2): 156–178.
- [5] Zhou Yixing. Definition of urban place and statistical standards of urban population in China: Problem and solution[J]. *Asian Geography*, 1988, **7**(1): 12–18.
- [6] 姚士谋. 我国城市群的特征、类型与空间布局[J]. *城市问题*, 1992, (1): 10–15.
- [7] 姚士谋, 朱英明, 陈振光. 中国城市群[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2001: 3–10.
- [8] 方创琳. 城市群空间范围识别标准的研究进展与基本判断[J]. *城市规划学刊*, 2009, (4): 1–6.
- [9] 吴启焰. 城市密集区空间结构特征及演变机制——从城市群到大都市带[J]. *人文地理*, 1999, **14**(1): 11–16.
- [10] 年福华, 姚士谋, 陈振光. 试论城市群区域内的网络化组织[J]. *地理科学*, 2002, **22**(5): 568–573.
- [11] 方创琳, 蒯雪芹. 武汉城市群的空间整合与产业合理化组织[J]. *地理研究*, 2008, **27**(2): 397–208.
- [12] 卢明华, 孙铁山. 网络城市研究回顾: 概念、特征与发展经验[J]. *世界地理研究*, 2010, **19**(4): 113–120.
- [13] 何韶瑶, 马燕玲. 基于网络城市理念的城市群空间结构体系研究——以长株潭城市群为例[J]. *湖南大学学报(自然科学版)*, 2009, **36**(4): 80–85.
- [14] 郭荣朝, 苗长虹, 夏保林, 等. 城市群生态空间结构优化组合模式及对策——以中原城市群为例[J]. *地理科学进展*, 2010, **29**(3): 363–370.
- [15] Hall P, Pain K. The Polycentric Metropolis: Learning From Mega-city Regions in Europe[M]. London, UK: Earthscan Publications Ltd, 2006.
- [16] 朱顺娟, 郑伯红. 城市群网络化联系研究——以长株潭城市群为例[J]. *人文地理*, 2010, **25**(5): 65–69.
- [17] 何力武, 罗瑞芳. 城市群网络的物质内容与整体经济增长——我国 14 个主要城市群的实证研究[J]. *经济问题探索*, 2009(4): 50–55.
- [18] 刘 军. 社会网络分析导论[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004.
- [19] 刘 军. 整体网分析讲义: UCINET 软件实用指南[M]. 上海: 格致出版社, 2009.
- [20] 罗家德. 社会网分析讲义[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005.
- [21] 冷炳荣, 杨永春, 李英杰, 等. 中国城市经济网络结构空间特征及其复杂性分析[J]. *地理学报*, 2011, **66**(2): 199–211.
- [22] 杨兴柱, 顾朝林. 南京市旅游流网络结构构建[J]. *地理学报*, 2007, **62**(6): 609–620.
- [23] 李二玲, 李小建. 欠发达农区传统制造业集群的网络演化分析——以河南省虞城县南庄村钢卷尺产业集群为例[J]. *地理研究*, 2009, **28**(3): 738–750.
- [24] 蔡 宁, 胡结兵, 殷 鸣. 产业集聚复杂网络结构与功能分析[J]. *经济地理*, 2006, **26**(3): 31–35.
- [25] 陈再齐, 闫小培, 曹小曙. 广州市港口服务业空间特征及其形成机制研究[J]. *地理科学*, 2010, **30**(1): 30–38.
- [26] 唐根年, 沈 沁, 管志伟. 中国东南沿海产业空间集聚适度与生产要素优化配置研究[J]. *地理科学*, 2010, **30**(2): 168–174.
- [27] 莫辉辉, 王姣娥, 金凤君. 交通运输网络的复杂性研究[J]. *地理科学进展*, 2008, **27**(6): 112–120.
- [28] 王成金. 中国物流企业的空间组织网络[J]. *地理学报*, 2008, **63**(2): 135–146.
- [29] 王茂军, 杨雪春. 四川省制造产业关联网络的结构特征分析[J]. *地理学报*, 2011, **62**(6): 212–222.
- [30] 李 健, 宁越敏, 汪明峰. 计算机产业全球生产网络分析: 兼论其在中国大陆的发展[J]. *地理学报*, 2008, **63**(4): 437–448.
- [31] 倪鹏飞. 中国城市竞争力报告 No. 6[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2008.
- [32] Borgatti S P, Everett M G, Freeman L C. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis[M]. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.

Spatial Organization of Production Networks in City-Region Based on Enterprises Relationship: A Case of Apparel Production in Urban Agglomeration of Eastern Guangdong Province

MA Hai-Tao , FANG Chuang-Lin

(*Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research , Chinese Academy of Sciences , Beijing , 100101 , China*)

Abstract: Spatial relationship of geographical actors is one of the core topics of geography. In urban geography , the internal industrial relationship between cities or towns , the same as spatial relationship , is also a significant part of the urban agglomeration study. A great many geographers engage themselves in studying the internal socio-economic relationship between cities by using macro-statistics. However , enterprise is the principle part of the relationship , lacking micro-perspective when studying is hard to explain the intricate relations between different cities. Recently , some of the geographers have efficiently used network analysis method to explain cluster network , transportation network , logistics network , and industrial network. Network analysis method , which is widely used in the subject of sociology , is good for researching on the perplex relations between objectives. By this method , it is possible to visualize and quantitatively analyze the spatial structure of urban agglomeration production network. This article takes urban agglomeration of the eastern Guangdong as a case study , which is a relative small area but with strong internal socio-economic relationships. For the reason of significant impact of the industry and obvious feature of network organization , this article specifically focuses on the study of apparel production industry in the urban agglomeration of eastern Guangdong Province. Based on the first hand data from depth interviews of 115 enterprises in 15 cities (towns) , this article builds up the enterprise relational database , visually simulates the spatial structure of apparel production network in internal urban agglomeration with the software of social network analysis , and analyzes the intrinsic links between the spatial structure of urban agglomeration and production networks. The conclusions are as follows. Firstly , among the one-circle and two-zone spatial structure of the urban agglomeration in eastern Guangdong Province , there are close economic links within the metropolitan area of Shantou , Chaozhou and Jieyang , while few industrial links in two towns zones. Furthermore , the apparel production of Shanwei is isolated from the metropolitan area. Secondly , all level towns play different roles in the apparel production networks of the urban agglomeration in eastern Guangdong. There are two factors to promote the formation of the production networks , one is the urban specialization , the other is the diversification of the region. Thirdly , in the future , the urban agglomeration in eastern Guangdong should improve the agglomerative economies effect of urban agglomeration by taking steps to develop the characteristic function and enhancing industrial links between the towns.

Key Words: spatial internal relation; production networks; social network analysis method; east Guangdong urban agglomeration; apparel production