

粤港澳大湾区背景下的珠三角城市群 产业—人口—空间交互影响机理

刘 锦^{1,3}, 田银生^{1,2*}

(1. 华南理工大学建筑学院, 广州 510640; 2. 亚热带建筑科学国家重点实验室, 广州 510640;
3. 广东培正学院管理学院, 广州 510830)

摘 要:在粤港澳大湾区成为国家战略的背景下,具有经济地理优势的“湾区”地带,因作为推动全球经济发展的重要增长极而举世瞩目。本文以其主要组成部分的“珠三角9市”为研究对象,通过建立向量自回归VAR模型,利用脉冲响应函数和方差分解方法,对该城市群发展进程中的“产业—人口—空间”交互影响机理进行分析。研究结果表明:珠三角城市群的产业发展对人口的吸纳作用在后期近乎消退,人口集聚对产业发展的促进作用在中后期也明显减弱,而空间扩展对人口集聚的影响效果比较有限且后期呈现负影响。基于上述结论可以判断,珠三角城市群产业、人口和空间要素之间具有短期期间的互促发展效果,但是尚未形成城市群应具有的长期稳定的互促机制。为推进粤港澳大湾区建设,珠三角城市群应积极推动产业类型不断提升以集聚高素质人口,积极引导空间扩张与人口增长匹配发展,并构筑多层次且协同互补的产业空间,以此深化产业、人口和空间要素的协同发展格局。

关键词:城市群;产业—人口—空间;VAR模型;交互影响;珠三角;粤港澳大湾区

1 引言

2017年国务院政府工作报告中提出“要推动内地与港澳深化合作,研究制定粤港澳大湾区城市群发展规划”,“粤港澳大湾区”正式进入国家战略层面。就世界经济地理格局中的“大湾区”发展来看,大湾区较多出现在具有自然地理和经济地理优势的河口和海湾区域(谢文惠等,1997)。这一区域依托海湾与港口,构筑了城市腹地与外界进行资源交换的通畅渠道,由此带来了该区域城市群的快速发展与经济繁荣。因此,推进大湾区建设的重点在于对大湾区城市群融合发展的进一步提升。在此背景下,作为粤港澳大湾区的主要组成部分,珠三角城市群如何推动产业、人口和空间的高度融合发展,将在很大程度上影响粤港澳大湾区建设的

进程。

当前,虽然“城市群”研究主题的学术文献积累丰富,但对粤港澳大湾区城市群的实证研究才初步展开。从经济发展的时空演变特征看,粤港澳大湾区已由原来的核心边缘模式逐渐发展为相互关联的网络模式(周春山等,2017),而从城市群的空间结构而言,该区域也从单中心逐步迈向多中心结构(汪行东等,2017)。诚然,从经济联系及其所映射的空间结构视角来看,可将粤港澳大湾区视作一个研究整体,但是值得注意的是,该区域实际是存在两种制度、三个关税区、三个法律体系的异质城市群,并且珠三角地区与港澳之间当前无法实现人口自由流动(蔡赤萌,2017)。这些特征既是打造粤港澳大湾区需要跨越的现实难题,也是理论研究需要关注的重点。就此视角而言,在构建粤港澳大湾区的

收稿日期:2017-10-16;修订日期:2018-02-25。

基金项目:国家自然科学基金项目(51678241);亚热带建筑科学国家重点实验室自主创新基金项目(2017KB08)[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.51678241; Independent Innovation Fund for State Key Laboratory of Subtropical Building Science, No.2017KB08]。

作者简介:刘锦(1984-),男,湖南岳阳人,博士研究生,讲师,主要研究方向为城乡发展理论, E-mail: liujin1984yy@126.com。

通讯作者:田银生(1964-),男,河南济源人,博士,教授,博士生导师,主要从事城市形态学研究, E-mail: arystian@scut.edu.cn。

引用格式:刘锦,田银生. 2018. 粤港澳大湾区背景下的珠三角城市群产业—人口—空间交互影响机理[J]. 地理科学进展, 37(12): 1653-1662. [Liu J, Tian Y S. 2018. Mutual influencing mechanism of industry-population-space in the Pearl River Delta urban agglomeration in the context of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area development[J]. Progress in Geography, 37(12): 1653-1662.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.12.007

战略背景下,考虑当前港澳地区的制度差异,就珠三角城市群如何适应湾区战略的一体化发展进行深入探讨,具有重要的理论与现实意义。

城市群发展的总体目标是依托发达的基础设施网络,形成经济联系紧密、空间组织紧凑、构建同城化和高度一体化的城市群体(方创琳, 2011)。当前对城市群一体化及协同发展的研究,强调在基础设施、产业发展、生态保护、城乡统筹、市场建设和公共服务供给等方面构筑一体化格局(方创琳, 2014; 王浩等, 2017)。毫无疑问,城市群的高度一体化是城市群范围内各城市有机融合,各要素分工协作的结果,同时也是区域经济保持繁荣增长的基础。就此意义而言,在总体上构建城市群产业、人口和空间要素的良性互促机制,将有助于珠三角地区的一体化发展,同时也是提升粤港澳大湾区经济活力的重要前提。

从现有研究状况来看,以产业、人口和空间相互关系的角度对城市群进行实证研究的文献仍然比较有限。已有的研究,主要针对城市群的“产业—人口—空间”综合发展水平及其耦合协调程度进行测算(朱江丽等, 2015; 陈林心等, 2017),而珠三角城市群显示出并不理想的耦合协调格局(曾鹏等, 2017)。实际上,总体经济联系较弱、竞争较强、匹配关系合理化程度不高的特征,在珠三角地区由来已久(邓春玉, 2010)。作为粤港澳大湾区的主要组成部分,珠三角城市群在相同的制度背景下,尚未实现一体化发展格局,那么与不同制度环境中的港澳地区的协同发展,显然面临更为突出的困难。在此背景下,本文以珠三角9市作为研究对象,通过构筑计量分析模型,对其空间扩张、产业发展和人口集聚之间的内在关联和交互影响机理进行分析,期望厘清该区域“产业—人口—空间”的交互影响机制。对这一问题的探究,有助于理解和把握粤港澳大湾区城市群体系的发展特征和内在规律,对推动大湾区社会经济的协同发展具有重要的理论和实践意义。

2 城市群发展中的产业—人口—空间交互影响机理

城市向城市群发展的过程是城市化不断推进和提升的过程。中国的城市群是近30年来伴随国家新型工业化和新型城镇化发展到较高阶段的必

然产物(方创琳, 2014),在城市群的不同发展阶段中,产业、人口和空间要素的相互作用机理也迥然有别。

城市发展进程中的产业、人口和空间要素的作用机理可分为2种模式。第一种是经济动力主导的“产业—人口—空间”模式。在城市发展中,产业发展为城市经济奠定基础,进而为政府基础设施和公共服务供给提供财力。产业繁荣带来的就业机会和城市公共服务带来的生活便利,使得人口进一步向产业集中地集聚(王小章, 2013)。人口集聚又为产业发展升级提供充足的劳动力和创新驱动动力,助推了城市经济体系的不断完善与成熟。与此同时,城市空间在人口和产业集聚发展的过程中,有节奏地向外扩张推进,为人口和产业要素的进一步融合提供必要的物质空间条件。这一机制不仅在城市化初期得以体现,在大都市区化进程中也仍然发挥效用,并促使城市密集区得以成型和发展(肖大威, 2013)。当然,“产业—人口—空间”发展模式,并非一定能顺应这种因果机制延伸。在实践中,如果产业发展迅速,而相应的空间条件不能满足产业发展需要,空间谋划未能从战略高度给予产业增长应有的支持,空间要素则成为产业发展的桎梏。滞后的空间规划,不仅限制了产业的发展,而且也阻碍人口的集聚增长,使得整个区域的发展面临阻滞,由此可能导致城市发展的停滞不前。

模式之二是政府行政动力主导的“空间—产业—人口”模式。相对于以产业为先导的自然推进的城市化进程而言,政府介入模式的发展机制可能出现倒置,即“空间”维度最先发生扩张。在中国特殊的城乡土地制度体系下,地方政府掌控了城市建设用地的供给权力,通过农地征用,变更土地用途,形成影响城市空间最为直接的手段(吴群等, 2010)。在地方政府相互竞争的制度环境中,政府往往通过行政手段推进城市建设用地扩展,以大范围的基础设施建设来拉动经济增长。毋庸置疑,有效的城市规划战略能对城市空间发展作前瞻性安排,使得城市空间虽然先于产业和人口扩展,但紧随其后的产业跟进会逐步填充预先规划的城市空间。由于产业受到空间明显的支撑作用,空间拓展成为有效推动产业集聚增长的有利因素。空间和产业相互促进,城市辐射作用也日益增强,不断吸引人口向良好的物质空间环境中聚集,城市的良性发展得以持续。当然,城市过度扩张或者空间扩展之后缺乏相

应的产业活动维系城市空间增长,产业规模效应弱化或衰退则会导致地区人口相继流失,城市收缩现象逐步显现,城市发展则有可能陷入困境而难以提振。

单个城市发展的经济动力和行政动力模式,均为空间、产业、人口三要素的单向推进循环,在其发展过程中维系动态均衡状态较为不易。在进入城市群发展阶段后,城市发展则不仅仅是“独善其身”的个体城市活动,而是城市群范围内的各城市,无论规模大小、人口多寡、经济实力强弱,在空间、人口和产业要素的安排布局上均需构筑互补协同、互为促进的发展格局。就现实状况而言,空间、产业和人口资源的布局安排,虽然在一个城市中难以达到均衡状态,但是跳出单个城市,着眼城市群的发展,则能在整体上形成动态平衡系统,整个城市群体系的资源配置效率和一体化发展格局可提升到更高等级水平(图1)。

概括而言,成熟城市群整体状态下的空间、产业和人口要素相互间能够形成的良性交互影响机制具有如下特征:空间—人口的交互影响体现为空间既能为人口集聚提供发展场所,人口布局也能支撑空间发展的活力;空间—产业的交互影响表现为具有战略高度的空间谋划,可以吸引产业的有效集聚,反之产业发展也是推动空间增长的动力源泉;

产业—人口的交互影响更为紧密,一方面产业布局既能吸纳各类型人口汇集,另一方面人口集聚效应又能推进产业的发展升级。在此意义上,城市群的产业、人口和空间体系形成良性互促机制和动态均衡系统,为区域经济的持续发展提供源动力。

3 珠三角9市产业—人口—空间交互影响分析

3.1 研究区域、数据与方法

(1) 研究区域范围。粤港澳大湾区由位于珠三角地区的广州、佛山、肇庆、深圳、东莞、惠州、珠海、中山、江门9市和香港、澳门2个特别行政区构成(图2)。由于珠三角9市与港澳地区行政体制以及经济体制存在显著差异,因此对粤港澳大湾区产业—人口—空间的交互影响研究,需要区分两种制度体制下的不同影响机制,而本文主要关注珠三角地区9个城市所构成的城市群其产业、人口和空间要素的交互影响。

(2) 指标设置与数据来源。本文数据主要来源于2001-2016年《中国城市统计年鉴》以及珠三角9市国民经济和社会发展统计公报,个别缺失数据以插值法补齐。针对所研究的产业、人口和空间的交互影响,选取3个分析指标:非农产业增加值、常住

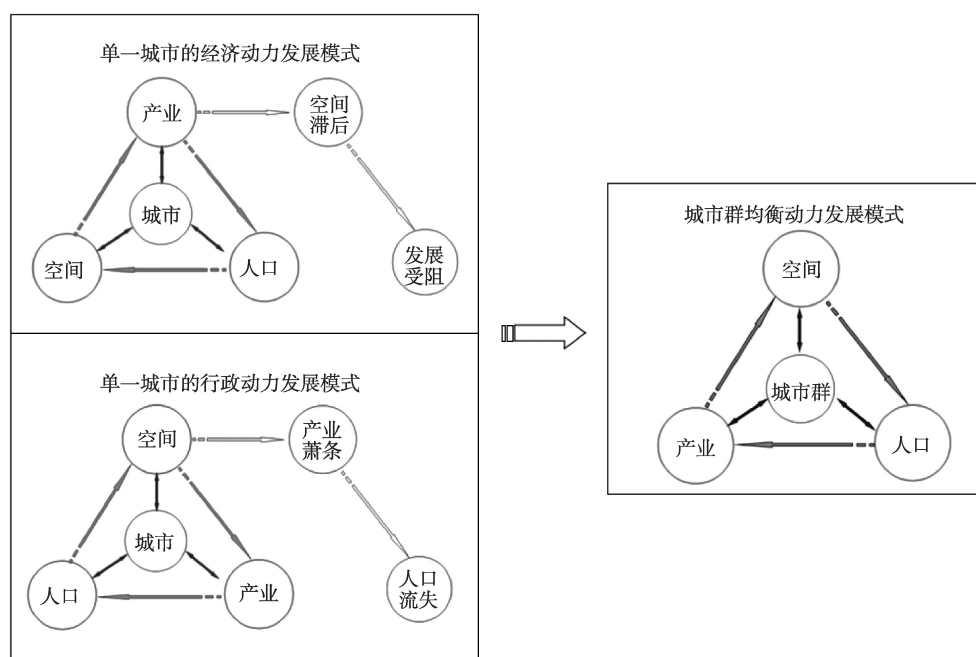


图1 城市及城市群产业—人口—空间交互影响机理图示

Fig.1 Mutual influencing mechanism of industry-population-space in urban agglomerations and cities

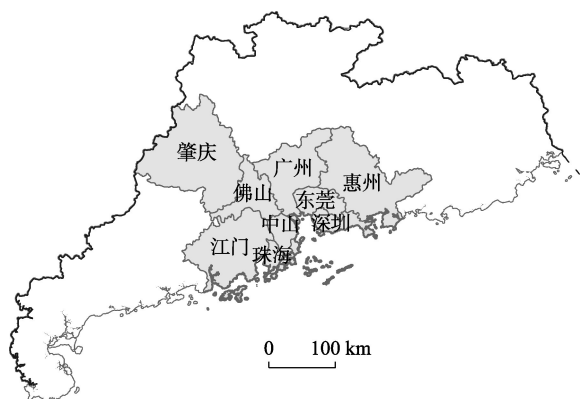


图2 珠三角9市区位示意图

Fig.2 Location for the nine main cities of the Pearl River Delta

人口规模、建成区面积,并以上述3个指标构建时间跨度为2000-2015年的时间序列进行分析。非农产业增加值(用FNCY表示)指第二、三产业增加值,反映地区产业非农化的程度,是衡量地区经济发展的重要标尺。在城市发展中,产业非农化不仅体现了城市化的发展水平,而且非农产业总量对城市人口集聚和城市空间扩展有着重要的影响作用(刘盛和等,2003)。常住人口规模(用CZRK表示)指实际居住在某地区一定时间(半年以上)的人口数量。常住人口反映了居住地区人口集聚规模的大小,是地区发展的重要衡量指标。在当前户籍制度的背景下,常住人口较户籍人口能更真实地反映居住城市的产业发展对人口吸纳的现实状况(朱传耿等,2008)。建成区(用JCMJ表示)是指城市行政区范围内经过政府征用、实现“三通一平”并用于非农业生产建设的土地。建成区范围包括市区集中连片的部分以及分散在近郊区与城市有着密切联系、具有较完善市政公用设施的建设用地。建成区面积反映了社会经济活动的实际发展范围,是城市空间拓展的重要衡量指标。

(3) 研究方法。传统的回归分析虽然能够很好探究变量间的相互关系及影响大小,但其分析前提在于明确区分内生变量和外生变量的不同影响。在分析实际问题过程中,内外生变量的有效区分较难实现,因此向量自回归VAR模型成为分析复杂系统、各变量作为整体的交互影响分析方法。VAR作为一种非结构化模型,通常用于相关时间序列的预测和随机扰动对变量系统的动态影响分析。把系统中每个内生变量都作为系统中所有变量的滞后项的函数构造模型,这样VAR就可对复杂现象不同

变量间关系的考查成为可能。VAR模型的表达式如下:

$$Y_t = \alpha + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + B_1 X_t + \dots + B_r X_{t-r} + \varepsilon_t \quad (1)$$

式中: Y_t 表示 k 维内生变量的向量; X_t 是 d 维外生变量的向量; t 代表变量时间阶段的期数; p 、 r 分别为内生变量和外生变量的滞后阶数; A_i 、 B_i 分别表示待估参数矩阵; ε_t 是随机误差项所构成的向量。通过上述3个数据变量序列,构建分析珠三角9市产业、人口和空间发展关系的VAR模型,并进一步建立脉冲响应函数(impulse response function),刻画每一变量发生变动对自身及其他变量产生的影响,以此分析三者相互之间的影响机制与作用程度。此外,建立VAR模型后,通过方差分解方法研究模型的动态特征,把每个变量的波动按照其成因分解为各方程信息相关联的组成部分,从而明确各信息对模型变量变动的相对重要性(李子奈等,2000)。

3.2 人口—产业—空间VAR模型构建

3.2.1 数据平稳性检验与最优滞后阶数的确定

(1) 平稳性检验。含有单位根的非平稳时间序列,采用平稳时间序列理论基础之上的建模方法则可能导致伪回归(spurious regression)问题(高铁梅,2005),因此利用时间序列进行建模分析首先需要考虑序列的平稳性。对原数列进行对数化处理不会改变原有数据序列的协整关系,且能使其趋势线性化,并消除时间序列的异方差问题,因此,对所构建的产业、人口和空间数据指标FNCY、CZRK、JCMJ取对数为lnFNCY、lnCZRK、lnJCMJ。

FNCY、CZRK、JCMJ 3个数据序列的ADF检验结果显示,3个变量序列均具有单位根,为非平稳序列,而其对数序列lnFNCY、lnCZRK、lnJCMJ的ADF检验值均在10%显著性水平下小于临界值,为平稳序列。

(2) 确定最优滞后阶数。本文根据LogL、LR、FPE、AIC、SC、HQ等多种准则综合确定VAR模型的最优滞后阶数,具体结果见表2。根据表2的检验结果,有四种准则均一致表现为最优滞后阶数为2阶,因此确定VAR模型的最优滞后阶数为2阶。

3.2.2 协整检验与格兰杰因果检验结果

为了衡量变量间的长期均衡关系,需要进行协整检验。Johansen协整检验是基于VAR模型施加一个向量协整约束进行检验的方法,因此需要确定该协整检验滞后阶数。协整检验滞后阶数一般为

表1 ADF 检验结果

Tab.1 Unit root test (ADF) results of variable sequence

序列	检验形式(C, T, L)	ADF 值	10%	5%	1%	P 值	检验结果
FNCY	(C, T, 0)	-0.8153	-2.7133	-3.0655	-3.9203	0.7871	非平稳
CZRK	(C, T, 0)	-0.1444	-2.7133	-3.0655	-3.9203	0.9281	非平稳
JCMJ	(C, T, 0)	-1.3951	-2.7133	-3.0655	-3.9203	0.5581	非平稳
lnFNCY	(C, 0, 0)	-3.0448	-2.7316	-3.0810	-3.9591	0.0533	平稳
lnCZRK	(C, 0, 0)	-2.7496	-2.7316	-3.0810	-3.9591	0.0891	平稳
lnJCMJ	(C, 0, 0)	-3.8883	-2.7316	-3.0810	-3.9591	0.0114	平稳

注：检验形式(C, T, L)中,C、T、L 分别代表常数项、时间趋势和滞后阶数。

表2 VAR 模型滞后阶数

Tab.2 Optimal lagged intervals of vector auto regressive (VAR) model

Lag(滞后阶数)	logL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	68.06314	NA	3.43e-08	-8.675085	-8.533475	-8.676593
1	123.8430	81.81054*	6.97e-11	-14.91241	-14.34597	-14.91844
2	137.9358	15.03224	4.30e-11*	-15.59144*	-14.60017*	-15.60200*

注：*代表根据该准则所得数值获得对应滞后阶数；NA 代表无数值结果。

无约束的 VAR 模型最佳滞后阶数减 1,所以确定协整检验最优滞后阶数为 1 阶,具体检验结果如表 3 所示。协整检验结果表明,在 5%显著性水平之下,特征根的 Trace 检验拒绝存在零个协整向量,而接受存在 3 个协整向量的假设,表明 3 个变量间拥有 3 个协整关系,即非农产业增加值、常住人口规模和建成区面积之间存在长期均衡关系。上述 3 个变量间的标准化协整方程如下：

$$\ln CZRK = 0.39 \ln FNCY - 1.76 \ln JCMJ$$

(0.9747)

(3.1141)

从上式来看,括号中的 *t* 值显示方程成立,常住人口规模与非农产业增加值呈现正向关系,即非农产业的增长从长期来看推动了常住人口规模的扩大;而建成区面积的扩张与常住人口规模呈现负向关系,即城市空间扩张并未带来人口规模的扩大,相反而有所抑制,这种负向作用可能经由房地产价格或者户籍制度等因素的影响而形成。上述协整方程说明了产业、人口和空间要素之间存在的长期稳定关系,而进一步确定相互间的因果关系则需

进行格兰杰因果检验。对序列 lnFNCY、lnCZRK、lnJCMJ 进行格兰杰(Granger)因果关系检验结果如下(表 4):

上述检验结果表明,非农产业增加值是常住人口规模的格兰杰原因,但是常住人口规模并不是非农产业增加值的格兰杰原因。这说明珠三角城市群产业的发展确实带来了人口的集聚,使得区域常住人口规模增加。建成区面积是常住人口规模的格兰杰原因,反之常住人口规模并非建成区面积的格兰杰原因,这表明城市空间的扩张有利于人口规模的扩大,但并非基于人口的空间需求,推动城市的空间拓展。非农产业增加值是建成区面积的格兰杰原因,而建成区面积并不是非农产业增加值的格兰杰原因,表明城市扩张主要是基于产业发展的结果,产业空间是城市空间扩展的主要类型,但反之城市扩张并非推动产业发展的直接动力。

3.2.3 VAR 模型参数估计结果

进行协整分析和协整方程的建立,主要用以说明变量间的长期均衡关系,为进一步验证产业、人

表3 协整关系检验结果

Tab.3 Results of Johanson co-integration relation test

原假设	特征根	Trace(特征根迹检验)			Max(最大特征值检验)		
		统计量	5%临界值	P 值	统计量	5%临界值	P 值
无特征根*	0.7152	45.9541	29.7970	0.0003	18.8427	21.1316	0.1015
最多 1 个特征根*	0.6243	27.1113	15.4947	0.0006	14.6865	14.2646	0.0429
最多 2 个特征根	0.5632	12.4247	3.8414	0.0004	12.4247	3.8414	0.0004

口和空间3个变量之间的短期因果关系,即短期非均衡状态向长期均衡状态动态调整的过程,可建立VAR模型予以说明。包含非农产业增加值、常住人口规模和建成区面积3个变量的VAR模型参数估计结果如表5所示。

对于所构建的VAR模型而言,需要判定模型的稳定性,如果所建立的向量自回归模型不稳定,则后续基于该模型的相关分析不具备有效性。判定VAR模型的有效性,主要根据VAR模型所有根模的倒数进行判别。如果所有根模倒数小于1,即根模位于单位圆内,则该VAR模型为有效。本文所建立的VAR模型根模全部位于单位圆内,因此该模型有效(图3)。

3.3 产业—人口—空间变量之间脉冲响应结果及其方差分解

3.3.1 产业—人口—空间交互影响的脉冲响应分析

脉冲响应分析是通过建立脉冲响应函数衡量VAR模型中单个内生变量随机扰动项的一个标准差冲击,对VAR模型中其他变量当前值和未来一定期限内取值影响的分析方法,因此脉冲响应分析关注的是随机扰动项的一个标准差冲击对系统的动态影响过程(王周伟等, 2015)。对前述构建的VAR模型进行脉冲响应分析如下(图4):

(1) 常住人口规模($\ln CZRK$)对非农产业($\ln FNCY$)的一个标准化新息冲击的响应。在冲击伊始,前3年呈负向效应,此后转换为正向效应,在第4年达到最大值后逐步回落直至消退。这表明:非农产业的发展,最初没有形成对人口集聚的推动作用,而在产业发展初具规模后,才表现出对人口吸纳较为明显的效果。然而产业吸纳人口的效应维持的时间并不持久,说明后期相关产业发展可能趋近饱和。

(2) 建成区面积($\ln JCMJ$)对非农产业增加值($\ln FNCY$)的一个标准化新息冲击的响应。面对非农产业增加值的变动,建成区面积在初期为负向响应,其后维持比较明显的正向响应(尽管后期响应有所减弱)。这说明非农产业的发展最初并未促进建成区的扩张,直到产业发展到一定规模,开始迅速刺激城市空间拓展以应对产业扩张的空间需求;在空间扩张持续了一段时间后,产业发展对其影响渐趋弱化。

(3) 建成区面积($\ln JCMJ$)对常住人口规模($\ln CZRK$)一个标准化新息冲击的响应。整体而言,影响作用呈现出前期正向效应,后期负向效应的格

表4 格兰杰因果关系检验结果

Tab.4 Granger testing result of variables

原假设	F统计量	显著水平
$\ln FNCY$ 不是 $\ln CZRK$ 的Granger原因	8.5244	0.0069
$\ln CZRK$ 不是 $\ln FNCY$ 的Granger原因	1.4405	0.2820
$\ln JCMJ$ 不是 $\ln CZRK$ 的Granger原因	3.6568	0.0443
$\ln CZRK$ 不是 $\ln JCMJ$ 的Granger原因	1.1543	0.3539
$\ln JCMJ$ 不是 $\ln FNCY$ 的Granger原因	1.9735	0.1895
$\ln FNCY$ 不是 $\ln JCMJ$ 的Granger原因	4.1989	0.0474

表5 VAR方程参数估计结果

Tab.5 Vector auto regression parameter estimates result

变量序列	$\ln CZRK$	$\ln FNCY$	$\ln JCMJ$
$\ln CZRK(-1)$	0.952082 (0.23502)	0.530069 (0.53042)	0.210302 (0.15275)
$\ln CZRK(-2)$	-0.608563 (0.23300)	-1.307026 (0.52587)	-0.190160 (0.15144)
$\ln FNCY(-1)$	-0.127860 (0.11624)	0.587268 (0.26235)	0.122371 (0.07555)
$\ln FNCY(-2)$	0.242163 (0.10134)	-0.122154 (0.22871)	0.044644 (0.06587)
$\ln JCMJ(-1)$	0.328441 (0.36196)	1.150933 (0.81691)	0.460311 (0.23526)
$\ln JCMJ(-2)$	-0.306956 (0.38349)	0.922405 (0.86551)	-0.042890 (0.24925)
常数项C	4.279901 (1.74620)	-4.912637 (3.94102)	2.973355 (1.13495)
R-squared	0.990718	0.998204	0.998442

注:括号内为准误差值。

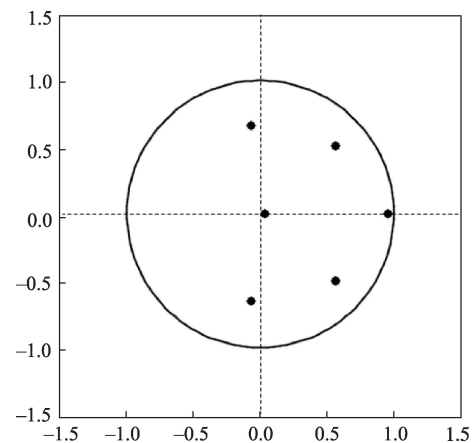


图3 VAR模型根模倒数

Fig.3 Inverse roots of vector autoregressive model characteristic polynomial

局。这表明常住人口的增多曾一度促进了城市空间的扩张,但后期城市空间并未对人口规模的扩大作出正向回应,这也说明空间扩张更多是响应政府推动经济增长而非人口居住的空间需求。

(4) 非农产业增加值($\ln FNCY$)对建成区面积($\ln JCMJ$)一个标准化新息冲击的响应。从整体来看,响应效果从初期提升后一直维持正向效应,说明空间扩展为非农产业发展提供了物质空间条件,有益于产业规模的发展壮大。

(5) 常住人口规模($\ln CZRK$)对建成区面积($\ln JCMJ$)一个标准化新息冲击的响应。在响应初期,前2年为正向效应,其后2年为负向效应,后期再度呈现较低程度的正向响应效果。整体而言,城

市空间扩张为人口集聚提供了必要的空间支持,促进了人口集聚规模的总体扩大,但人口规模对空间拓展的正向响应效果较为有限。

(6) 非农产业增加值($\ln FNCY$)对常住人口规模($\ln CZRK$)一个标准化新息冲击的响应。前3年影响作用呈现出正向效应,随后一直降低并维持负向响应效果。表明人口规模的增长对非农产业的发展促进作用仅在短期体现,前期常住人口规模增加为产业发展提供劳动力资源,但是中后期人口持续增长并未起到提升产业发展的作用。

通过脉冲响应分析可以判断,珠三角城市群产业、人口和空间要素的交互影响在城市群发展过程中呈现以下特征:产业和人口要素的交互影响主要

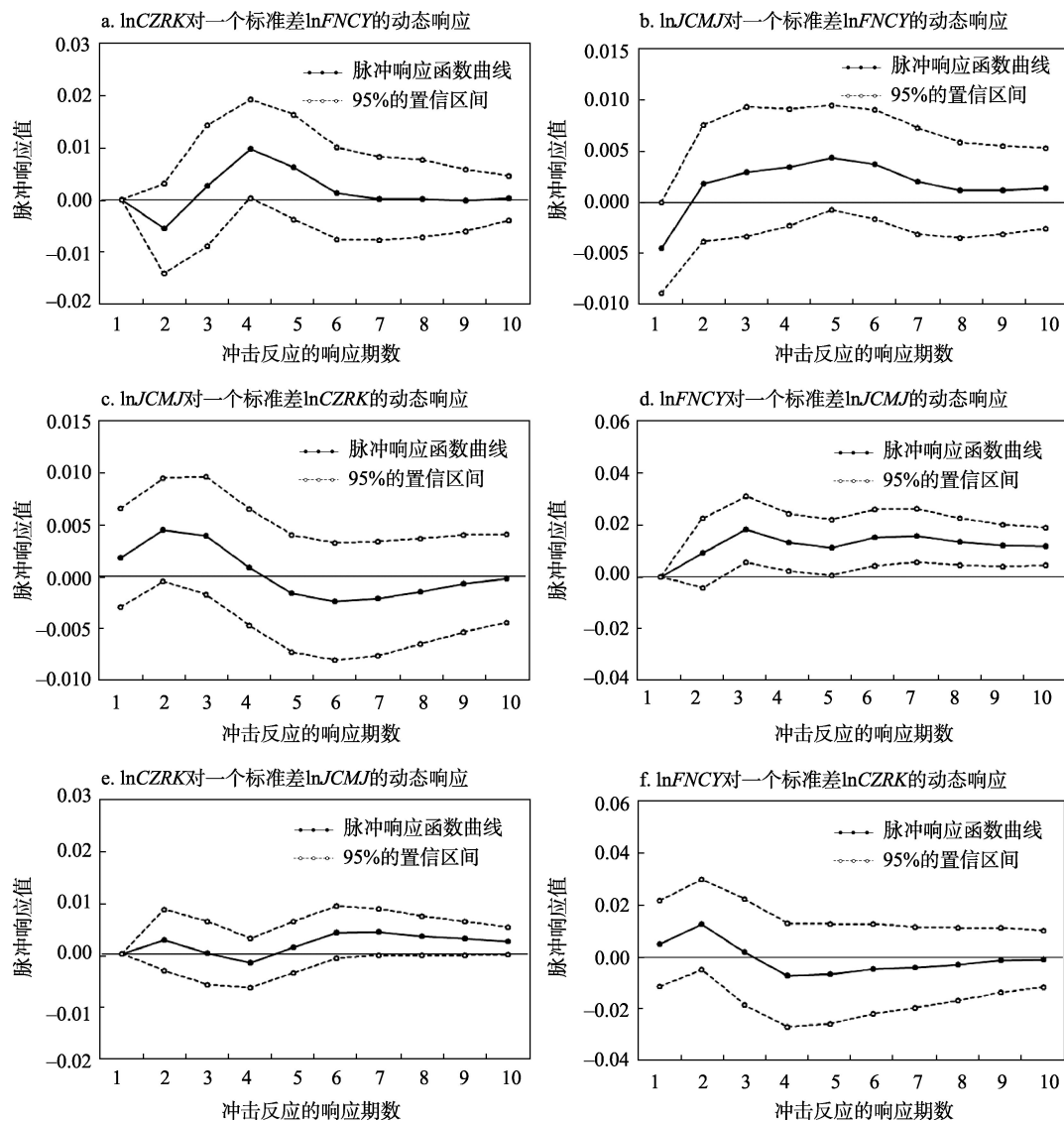


图4 脉冲响应函数曲线

Fig.4 Impulse response curves of variables

体现为产业冲击在短期促进人口集聚,人口增长冲击也仅在短期能推动产业发展;空间与产业的交互影响关系表现为空间扩张冲击能有效地支撑产业较长时期增长,但是产业增长冲击促进空间增长的时限相对较短;空间与人口要素的交互影响表现较弱,空间增长冲击对人口集聚有轻微促进作用,人口增长冲击短期促进空间扩张,但长期影响趋于消退。

3.3.2 影响产业—人口—空间波动的方差分解结果

方差分解主要通过分析每一个结构冲击对内生变量变化的贡献度来评价各变量的相对重要程度。本文采用基于Cholesky正交的方差分解方法进行分析。

方差分解结果表明(图5),常住人口规模的波动主要受自身因素的影响,但是其自身冲击所解释的贡献率随时间推移而逐步降低至第10期的65%;非农产业增加值对其波动的解释贡献度逐步增大,最高至28.17%;建成区面积对常住人口规模变动的解释贡献度也逐步提高,但至第10期仅为10%左右。

非农产业增加值的变动也受到自身因素的显著影响,但其影响贡献度随时间快速降低,至第10期贡献度约为46.10%;而建成区面积对其波动的贡献值则快速提升,最终达到44.93%;常住人口规模对其波动的贡献水平维持较为平稳的10%左右。

建成区面积的波动受自身因素影响的贡献值水平初期最高为73.58%,其后降至50.50%,至第10期反弹回59%;非农产业增加值对其波动的贡献值维持较为明显的水平,最高为30.61%;常住人口规模对其波动的贡献值最初仅为3.48%,后期最高为24.12%。

方差分解结果表明,影响珠三角城市群人口要素变动的非自身因素主要源自产业发展的贡献;影响产业增长变动的非自身因素主要源自空间扩张;而影响空间扩张的非自身因素为产业发展和人口增长的均衡影响。

4 结论与讨论

本文通过构建产业、人口和空间变量指标,建立向量自回归VAR模型,并利用脉冲响应函数和方差分解方法,分析了粤港澳大湾区主要组成部分的珠三角9市在城市群发展进程中的产业—人口—空间交互影响关系。研究结果表明:就总体而言,珠

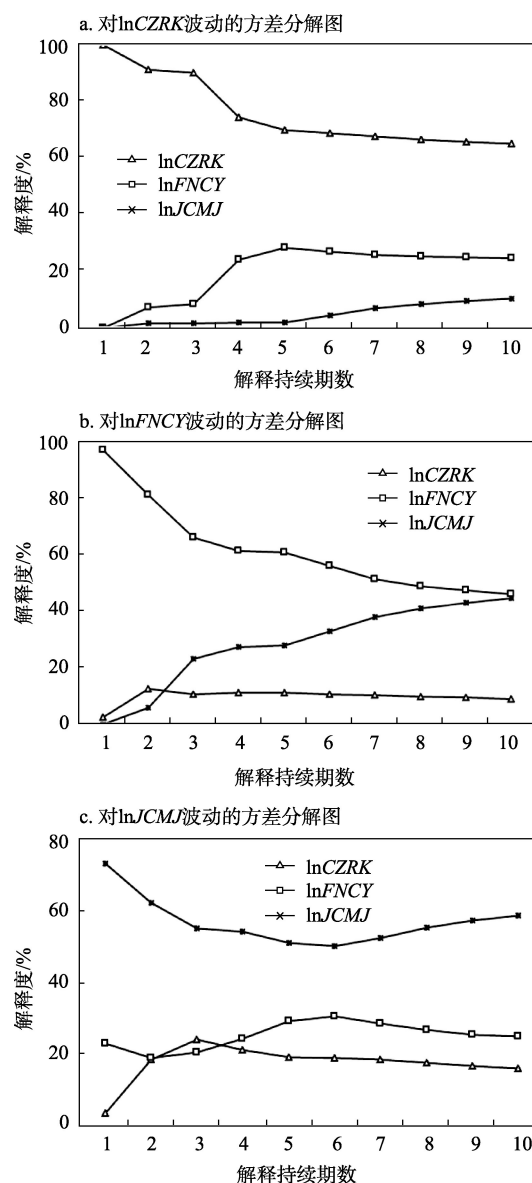


图5 方差分解图

Fig.5 Variance decomposition curves

三角城市群产业、人口和空间三要素的交互影响关系主要体现为产业和人口要素间的短期互促影响,空间对产业的较长期促进影响及产业对空间的短期促进影响,此外还包括空间与人口要素间的短期相互促进影响。这表明珠三角城市群在产业、人口和空间要素的交互影响中,其互促影响机制基本在短期发生作用,尚未形成成熟城市群应具有的稳定的长期性互促机制。结合脉冲响应分析的结果来看,珠三角城市群发展仍存在一些现实问题:产业促进人口集聚的后期过程,产业对人口的吸纳功能近乎消退,表明当前推进的产业类型可能面临饱和与瓶颈问题;中后期人口集聚对产业发展的促进效

果明显消退,反映出常住人口规模虽然扩大但人口质量结构的不适应性;空间扩展对人口集聚的影响效果有限且后续呈现负向影响,反映空间扩展中的房地产价格、户籍制度等因素可能引起常住人口规模缩减。

基于上述结论,珠三角城市群在推进粤港澳大湾区建设和塑造湾区经济体系的进程中,首先应当积极推动劳动密集型产业的经济增长模式向创新驱动为主的经济增长模式转变。在产业类型不断提升的过程中,通过制度安排吸引高质量人口聚集大湾区城市群,构筑人口对产业的有效支撑力。其次,在自然推进的城市化机制中,积极发挥政府引导空间发展的作用,使空间的增长与人口的增长相匹配,促使空间发展进一步助推区域人口集聚功能的提升。最后,在空间与产业的关系上,需要发挥空间的主动引导作用,在珠三角城市群构筑多层次,互补协同的产业空间,使得珠三角城市群发展成为粤港澳大湾区的坚实力量。

参考文献(References)

- 蔡赤萌. 2017. 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, (4): 5-14. [Cai C M, 2017. The strategic significance and realistic challenges of the construction of urban agglomeration in Guangdong, Hong Kong and Macao[J]. Guangdong Social Sciences, (4): 5-14.]
- 陈林心, 何宜庆, 徐夕湘. 2017. 长江中游城市群人口—空间—产业城镇化的时空耦合特征分析[J]. 统计与决策, (12): 129-133. [Chen L X, He Y Q, Xu X X. 2017. Spatial-temporal coupling characteristics of population-space-industry urbanization of the UAMRYR[J]. Statics & Decision, (12): 129-133.]
- 邓春玉. 2010. 珠三角经济圈对外经济联系与地缘经济关系匹配分析[J]. 地理科学进展, 29(2): 208-216. [Deng C Y. 2018. A matching analysis on the foreign economic contact and geo-economic relationship of the economic circle PRD [J]. Progress in Geography, 29(2): 208-216.]
- 方创琳. 2014. 中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向[J]. 地理学报, 69(8): 1130-1144. [Fang C L. 2014. Progress and the future direction of research into urban agglomeration in China[J]. Acta Geographica Sinica, 69(8): 1130-1144.]
- 方创琳, 姚士谋, 刘盛和. 2011. 2010中国城市群发展报告[M]. 北京: 科学出版社. [Fang C L, Yao S M, Liu S H. 2011. 2010 Zhongguo chengshiqun fazhan baogao[M]. Beijing, China: Science Press.]
- 高铁梅. 2005. 计量经济分析方法与建模[M]. 北京: 清华大学出版社. [Gao T M. 2005. Analytical methods of econometrics and modeling[M]. Beijing, China: Tsinghua University Press.]
- 李子奈, 叶阿忠. 2000. 高等计量经济学[M]. 北京: 清华大学出版社. [Li Z N, Ye A Z. 2000. Advanced econometrics [M]. Beijing, China: Tsinghua University Press.]
- 刘盛和, 陈田, 蔡建明. 2003. 中国非农化与城市化关系的省际差异[J]. 地理学报, 58(6): 937-946. [Liu S H, Chen T, Cai J M. 2003. Provincial disparities of the relationship between industrialization and urbanization[J]. Acta Geographica Sinica, 58(6): 937-946.]
- 汪行东, 鲁志国. 2017. 粤港澳大湾区城市群空间结构研究: 从单中心到多中心[J]. 岭南学刊, (5): 1-8. [Wang X D, Lu Z G. 2017. Space structure of the agglomeration of Guangdong, HK & Mac Bay Area: From the mono-centric to the polycentric[J]. Academic Journal of South China, (5): 1-8.]
- 王浩, 沈正平, 李新春. 2017. 淮海城市群战略定位与协同发展途径及措施[J]. 经济地理, 37(5): 58-65. [Wang H, Shen Z P, Li X C. 2017. Strategic position of huaihai urban agglomeration and its synergetic development paths and measures [J]. Economic Geography, 37(5): 58-65.]
- 王小章. 2013. 从产业、空间、人口三维关系看当前城镇化问题: 以浙江省德清县为例[J]. 浙江社会科学, (11): 80-85. [Wang X Z. 2013. Research on urbanization from the three-dimensional relation of industry, space, population: A case study of Deqing County in Zhejiang Province[J]. Zhejiang Social Science, (11): 80-85.]
- 王周伟, 崔百胜, 朱敏, 等. 2015. 经济计量研究指导: 实证分析与软件实现[M]. 北京: 北京大学出版社. [Wang Z W, Cui B S, Zhu M. 2015. Research guide to econometrics: Empirical study and software actualization[M]. Beijing, China: Peking University Press.]
- 吴群, 李永乐. 2010. 财政分权、地方政府竞争与土地财政[J]. 财贸经济, (7): 51-59. [Wu Q, Li Y L. 2010. Fiscal decentralization, competition and local land revenue[J]. Finance & Trade Economics, (7): 51-59.]
- 肖大威. 2013. 论中国经济发展转型期的城镇化与城乡统筹[J]. 南方建筑, (1): 4-5. [Xiao D W. 2013. Research on the urbanization and rural-urban integration during transformation of Chinese economic development[J]. South Architecture, (1): 4-5.]
- 谢文惠, 邓卫. 1997. 城市经济学[M]. 北京: 清华大学出版社. [Xie W H, Deng W. 1997. Chengshi jingjixue [M]. Beijing, China: Tsinghua University Press.]
- 曾鹏, 张凡. 2017. 十大城市群“产业—人口—空间”耦合协调度的比较[J]. 统计与决策, (10): 94-98. [Zeng P, Zhang F. 2017. Coupling coordination comparison of industry-

- population-space development in China's top ten urban agglomerations[J]. *Statistics & Decision*, (10): 94-98.]
- 周春山, 罗利佳, 史晨怡, 等. 2017. 粤港澳大湾区经济发展时空演变特征及其影响因素[J]. *热带地理*, 37(6): 802-813. [Zhou C S, Luo L J, Shi C Y, et al. 2017. Spatio-temporal evolutionary characteristics of the economic development in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and its influencing factors[J]. *Tropical Geography*, 37(6): 802-813.]
- 朱传耿, 孙姗姗, 李志江. 2008. 中国人口城市化的影响要素与空间格局[J]. *地理研究*, 27(1): 13-22. [Zhu C G, Sun S S, Li Z J. 2008. The influencing factors and spatial distribution of population urbanization in China[J]. *Geographical Research*, 27(1): 13-22.]
- 朱江丽, 李子联. 2015. 长三角城市群产业—人口—空间耦合协调发展研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 25(2): 75-82. [Zhu J L, Li Z L. 2015. Coupling coordination development of industry-population-space in city cluster of Yangtze River-Delta region[J]. *China Population, Resources and Environment*, 25(2): 75-82.]

Mutual influencing mechanism of industry–population–space in the Pearl River Delta urban agglomeration in the context of the Guangdong–Hong Kong–Macao Greater Bay Area development

LIU Jin^{1,3}, TIAN Yinsheng^{1,2*}

(1. College of Architecture, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China; 2. State Key Laboratory of Subtropical Building Science, Guangzhou 510640, China; 3. Management School of Guangdong Peizheng College, Guangzhou 510830, China)

Abstract: The Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area with economic geographical advantages is deemed to be the growth point that captivated the world for its impetus to the global economy. This article focuses on the nine main cities of the Pearl River Delta, analyzing the mutual influences among industry-population-space during the rapid development process of this urban agglomeration by constructing a vector autoregressive model and impulse response function and variance decomposition analysis. The results show that: The absorption effect for population in the development of industry in the urban agglomeration of the Pearl River Delta faded in the late stage. The acceleration that industry benefitted from population aggregation weakened in the middle and late periods. The spatial expansion effects on population aggregation were limited and have become negative in the late period. It concludes that in general a short-term mutual promoting development mechanism between industry-population-space was formed, but a long-term mechanism is yet to be developed. In order to promote the development of the Greater Bay Area of Guangdong-Hong Kong-Macao, the urban agglomeration of the Pearl River Delta should attract highly-qualified workforce on the basis of industrial upgrading, plan spatial growth according to the population aggregation, and construct a multilevel synergistic industrial space with complementary products and services. With these measures, the overall aims are to strengthen the synergistic development among industry, population, and space and promote the development of the Greater Bay Area of Guangdong-Hong Kong-Macao.

Key words: urban agglomeration; industry-population-space; vector autoregressive (VAR) model; mutual influence; Pearl River Delta; Guangdong-HongKong-Macao Greater Bay Area