

长江经济带开发区及其产业空间格局演变研究

王文鑫 杨庆媛 苏康传 毕国华 张忠训¹

(1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715;

2. 西南山地生态循环农业国家级培育基地, 重庆 400715;

3. 重庆金佛山喀斯特生态系统教育部野外科学观测研究站, 重庆 400715;

4. 西南大学 绿色低碳发展研究所, 重庆 400715)

【摘要】: 开发区是区域经济发展的重要引擎, 优化开发区空间布局和产业结构配置对长江经济带经济协调可持续发展具有重要的现实意义。运用统计分析及地理空间分析方法, 探究长江经济带省级以上开发区及其产业的空間格局演变特征, 并采用多元线性回归方法探析技术密集型产业空间分布的主要影响因素。结果表明: 长江经济带开发区空间布局 1992~2012 年由分散“多点状”结构变为“T 字型”结构, 2012~2017 年稳定为“网格状结构”; 开发区空间分布呈稳定的“西南-东北”方向, 分布中心偏移特征为“东北向-正西向-东北向”, 2002~2012 年偏移幅度最大, 2012~2017 年偏移幅度最小, 地理空间总体呈扩张态势; 开发区空间相关性总体上波动起伏, 高-高集聚区域先增大再缩小; 开发区产业中技术密集型产业具有绝对优势, 其中以装备制造业为主, 其与电子通信产业共同呈现明显的“一核多极”空间分布特征, 四大行业中另外 2 个行业与开发区空间布局特征相一致; 三大类型产业中, 总体呈现为上下波动的集聚特征, 只有 1992 年的劳动密集型产业为分散特征; 城市经济环境对于开发区产业发展有正向联系, 而政府引用外资存在一定的反向联系, 政策因素在整个发展过程中发挥了重要的影响作用。

【关键词】: 开发区 主导产业 空间格局演变

【中图分类号】: F127 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)03-0519-15

随着全球贸易自由化和地域分工的进一步加强, 区域经济日益成为世界各国经济的主导力量和重要支撑, 长江经济带是中国经济的重要支撑带, 拥有丰富的自然资源、雄厚的工业基础、强劲的人才优势以及便利的内河航道^[1], 经济增长潜力巨大。经济带是在产业带基础上形成的, 其核心是基于基础设施连接的沿线城市所形成的产业轴线以及外围与核心产业轴相适应的同心圆式条带状结构^[2]。开发区是产业集聚的重要空间载体^[3], 在孕育新型产业、产业转型创新、提升城市品质等方面发挥着重要功能^[4]。近年来, 世界经济格局复杂多变, 全球经济和贸易增长仍处于疲软态势, 发达国家制造业回流本土, 新一轮科技革命加速全球产业变革, 同时, 发达国家对外技术壁垒持续加固, 在此背景下我国经济发展面临新的严峻挑战, 开发区作为新型经济活动的重要承载平台, 亟需进一步推进产业创新升级与产业链整合完善。

¹**作者简介:** 王文鑫(1994~), 硕士研究生, 主要研究方向为国土规划与土地利用研究. Email:wangwenxinng@163.com

杨庆媛, E-mail:yizyang@swu.edu.cn

基金项目: 重庆市教育委员会人文社会科学研究一般项目(18SKSJ007)

开发区是区域乃至国家经济增长的重要引擎,越来越成为区域经济的典型发展模式^[5]。20 世纪 50 年代初美国硅谷首先建立斯坦福研究园,并作为成功的区域发展政策被世界各国模仿,发达国家多设立技术研发类的科学园,发展中国家则多为传统领域的出口加工区^[6]。国外对于开发区的研究多集中于微观层面,包括开发区对高科技公司的影响^[7~10]、新技术产业和区域创新^[11,12]、大学对企业的知识溢出^[13,14]、开发区绩效及影响因素^[15~17]、新公司的孕育与发展^[18,19]、本地化合作与社会互动^[20,21]等方面,近年来偏向于开发区内部不同主体之间的关系及行为网络^[22,23]。随着开发区在区域经济中的作用日益突显,国内学者们对于开发区的研究成果也越来越丰富,研究内容及侧重基本与我国开发区发展历程相关,开发区建设伊始,国家及地方均以探索为主,相关研究多聚焦于国外模式借鉴^[24,25]、建设布局与战略思想^[26,27]、发展定位与区位选择^[28,29]、管理模式和系统评价^[30,31]等方面的讨论。本世纪初,我国正式加入 WTO,国际及区域贸易往来加速了开发区建设进程,由此造成的城市扩张及土地利用问题^[32,33]引发广泛讨论,开发区土地利用与区域联动发展机制也备受关注^[34]。之后,开发区发展趋于成熟,发挥的作用明显提升,面临的挑战也日渐增多,研究重点开始转向发展及可持续性评价、投资环境测评、与城市跨界增长及城市空间结构演进的关系等^[35~39]。同时针对开发区及产业方面的研究也逐步增多,但相关研究大多从全国尺度^[40,41]开展,以国家级开发区的建设进程来映射区域产业经济格局的演变,较少关注小尺度或典型区域(地带)的开发区及产业发展问题,对于开发区及其产业空间布局的研究常采用最邻近点距离指数法、趋势面分析、多距离空间聚类统计、空间自相关等经典地学分析方法,探析影响因素时则多使用地理加权回归、地理探测器等模型方法。随着我国区域性发展战略的不断深入,有必要缩小研究尺度,对典型区域(地带)的开发区建设、产业格局、发展进程与趋势、存在问题等展开细致研究,以便更好服务于区域发展战略的推进,同时为区域协同发展下的产业承接与转移、区域发展不平衡不充分问题的求解等提供指引。

长江经济带 2017 年第三产业占比 70.42%,具有绝对优势,但主要分布于沿海地区,内陆地区第一、二产业仍占较大比重,上中下游地区产业分布不均衡。基于此,本文立足于开发区及主导产业视角,运用统计分析及地理空间分析方法,从空间分布特征、空间演化方向、空间关联性 3 个方向透视长江经济带省级以上开发区及其产业的时空发展过程,揭示长江经济带省级以上开发区空间布局及其产业格局的时空演化规律,并运用多元线性回归分析开发区技术密集型产业空间分布的影响因素,以期对经济新常态下的长江经济带产业布局优化及区域发展不平衡不充分问题求解提供借鉴。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

长江经济带横跨中国东中西三大区域,覆盖苏、浙、皖、赣、鄂、湘、川、云、贵和沪、渝等共 9 省 2 市,包含 124 个地级市、自治州和 4 个省直辖县级行政单位(湖北省)。地理位置介于 $97^{\circ} 22' \sim 123^{\circ} 25' E$ 、 $21^{\circ} 08' \sim 35^{\circ} 07' N$ 之间,总面积 $208.3 \times 10^4 \text{ km}^2$,约占全国国土总面积的 22%;2018 年总人口 5.98 亿,占全国总人口的 42.9%;区域总 GDP 为 40.29×10^4 亿元,占全国 GDP 的 44.93%。区域内拥有丰富的自然资源,经济发展潜力巨大。现阶段长江经济带流域内部开发呈现出梯度开发态势,下游为发达地区,起主导、辐射作用,主要发展高技术产业和外向型企业;中游为次发达地区,起过渡作用;上游地区经济发展水平较低,形成了较大的区域差异。

1.2 数据来源及处理

基础数据主要来源于各类开发区网站和国家发展改革委公布的《中国开发区审核公告目录(2018 年版)》,开发区目录数据包括开发区设立至今的国家级和省级开发区名称、成立年份、核定面积、主导产业和目录代码等属性,本文选择以制造业为主的国家级经济技术开发区和高新技术产业开发区以及省级开发区为研究对象。结合当前产业发展现状及特征,参考高超等^[42]相关研究中的产业分类方法以及《国民经济行业分类(GB/T4754-2017)》标准,将开发区主导产业分为 16 小类。本文选取 4 个时间段平均占比靠前且具有代表性的 4 类行业(装备制造、电子通信、矿产金属、食品制造)进行空间布局研究以及对三大密集型产业进行空间关联性研究。在探讨开发区主导产业的空间分布影响因素时,指标数据来源于《中国城市统计年鉴》、《中国统计年鉴》和相关省市的统计年鉴和统计公报。此外运用 Python 软件借助高德地图 API 工具进行地理编码后获得开发区坐标数据,并

使用 ArcGIS 软件对所有开发区分布进行空间可视化处理。

2 研究方法

2.1 空间分布特征分析——核密度估计

核密度估计 (Kernel Density Estimation) 主要根据待估计要素与样本要素之间的距离进行概率密度值估计, 利用数据样本本身的空间属性研究空间分布特征, 能够较好地展现开发区空间分布的集聚程度^[43]。公式为:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K_n\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中: $f(x)$ 为空间位置 x 处的核密度计算函数; h 为分析范围阈值; n 为分析阈值范围内点数量; K 为默认的空间权重核函数。密度值在每个分析窗口中心点处最高, 向外不断降低, 当距离中心达到一定阈值范围时边缘函数值为 0。本文运用 ArcGIS10.2 对开发区产业空间分布进行核密度分析。

2.2 空间演化方向分析——标准差椭圆

标准差椭圆分析法常用于分析一组要素的空间分布趋势, 由中心作为起点对 x 坐标和 y 坐标的标准差计算椭圆的轴, 中心反映要素的空间分布整体的相对位置; 方位角表示要素空间分布的趋势与方向; 长轴方向要素分布较多, 短轴要素分布较少^[44]。主要参数的计算公式如下:

$$\text{方位角: } \tan \theta = \frac{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{x}_i^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{y}_i^2 \right) + \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{x}_i^2 - \sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{y}_i^2 \right)^2 + 4 \sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{x}_i \tilde{y}_i}}{2 \sum_{i=1}^n w_i^2 \tilde{x}_i \tilde{y}_i} \quad (2)$$

$$\text{平均中心: } \bar{X}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}; \quad \bar{Y}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (3)$$

x 轴平均差:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i \tilde{x}_i \cos \theta - w_i \tilde{y}_i \sin \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}} \quad (4)$$

y 轴标准差:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (w_i \tilde{x}_i \sin \theta - w_i \tilde{y}_i \cos \theta)^2}{\sum_{i=1}^n w_i^2}} \quad (5)$$

式中: (x_i, y_i) 表示研究对象的空间区位; w_i 表示权重; $(\bar{X}_w, \bar{Y}_w)$ 表示加权平均中心; θ 表示方位角, 即椭圆长轴与正北方向的夹角; $\tilde{x}_i, \tilde{y}_i$ 表示研究对象坐标与中心坐标的偏差; σ_x, σ_y 分别表示沿 x 轴和 y 轴的标准差^[45]。本文运用 ArcGIS10.2 Directional Distribution 工具刻画标准差椭圆变化, 进而分析长江经济带开发区整体的空间发展过程。

2.3 空间关联性分析——空间自相关

空间自相关是主要根据要素位置和要素属性值进行度量, 空间自相关包括全局空间自相关和局部空间自相关, 分别运用莫兰指数 I (Moran' sI) 和局部莫兰指数 (Local Indicator of Spatial Association, LISA) 进行聚类检验。公式如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (6)$$

式中: I 为 Moran 指数; x_i, x_j 表示在第 i、j 区域单元上的观测值; W_{ij} 为空间权重矩阵, 当空间区域相邻时为 1, 不相邻时为 0。Moran' sI 指数取值范围在 $[-1, 1]$ 之间。Moran' sI 值 >0 , 表明开发区数目多或少的区域即高值区 (或低值区) 在空间上呈聚集态势, 当 Moran' sI 值越趋近 1 时, 表示研究单元空间集聚性越显著, 当 Moran' sI 值 <0 , 表明目标区域开发区数目与周边区域之间存在显著差异, 越趋近 -1, 表示单元与周边区域差异性越显著, 即高值 (或低值) 空间呈随机分布的格局^[46]。本文运用 GeoDa 软件探测开发区及其主导产业分布的空间关联特征。

2.4 影响因素分析——多元线性逐步回归

采用多元线性逐步回归的方法对影响开发区产业分布的主要因素进行识别。其基本原理是: 选取相关的所有自变量, 将每一变量都引进回归方程, 通过反复筛选、替代, 仅保留对因变量影响显著的自变量。使用多元线性逐步回归方法应选取尽可能多的自变量, 最后会剔除与因变量相关性弱的自变量。其各因素之间的关系可表示为:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_{1i} + \cdots + b_j X_{ji} + U_i \quad (7)$$

式中: i 为样本容量, $i=1, 2, \cdots, 130$; b_{ji} 为方程变量系数, $j=1, 2, \cdots, i$; U_i 为残余项。

3 结果与分析

3.1 长江经济带开发区发展历程及其空间分布特征

开发区数量与规模变化具有明显的阶段性，同时每个阶段的发展受国家及地方政府政策影响较大，30多年的发展历程可分为4个阶段并表现出不同的分布特征(图1和图2)，本文选择1992、2002、2012、2017年4个时间节点进行研究，开发区发展阶段的划分主要依据改革开放大环境的变化(开发区是改革开放的产物)、开发区数量的明显变化和开发区本身工作内容的明显变化，参考的标志性事件为：1992年，中共十四大召开，确立了将社会主义市场经济作为经济体制改革的目标，并明确继续扩大开放；2002年是我国加入世贸组织后的全新年，成功融入世界经济，与国际规则全面接轨，开发区进入高速增长阶段；2012年，中共十八大提出推进经济结构战略型调整，全面提高开放型经济水平，更加注重经济质量，加大了开发区的规范化管理，数量增长放缓。具体如下：

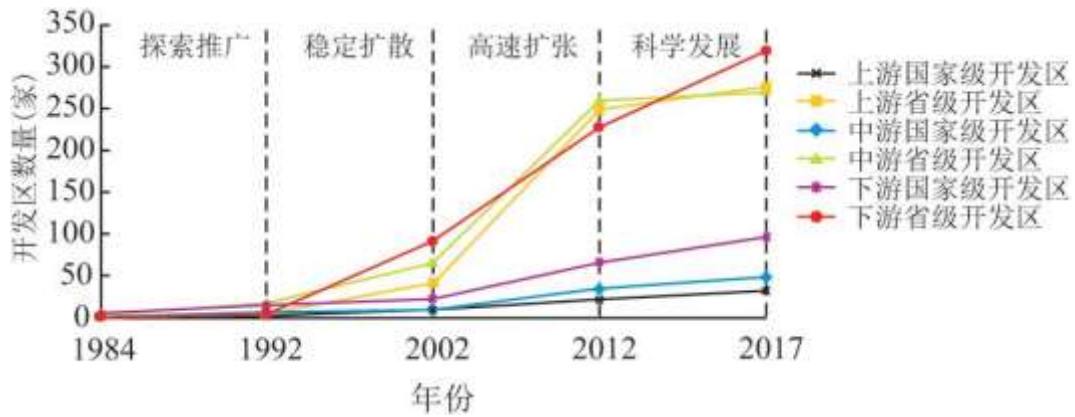


图1 1984~2017年长江经济带开发区数量变化

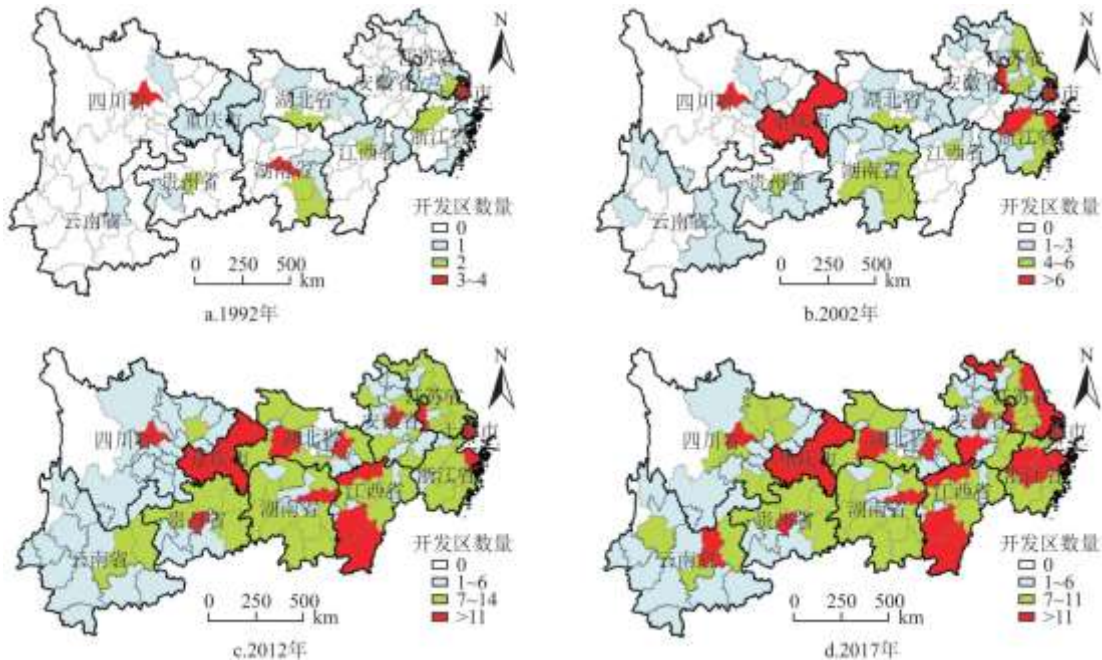


图2 长江经济带开发区空间格局演变

(1) 探索推广阶段(1984~1992年)。

开发区布局呈分散“多点状”特征，且大都设立在省会城市，尤其在上海市形成增长极，整体上呈现出“东多西少”“见首不见尾”的分布特征。国家探索市场化改革初期，开发区建设选择资源禀赋和区位优势具有优势的沿海城市进行试点探索，其中包括长江下游地区的上海、宁波、连云港、南通等，在取得成效后开始向长江沿岸主要城市推广，如重庆、武汉、长沙等城市，同时地方政府开始借鉴已有成功经验在省内设立开发区并且掀起小的热潮，1992 年长江经济带一年内新增开发区 32 家而 1992 年之前总和才 16 家。

(2) 稳定扩散阶段(1993~2002 年)。

开发区仍主要分布于沿海地区，数量及规模从下游向中游、上游梯度递减，依托长江沿线重要城市形成一条轴线，“T 字型结构”空间分布格局开始显现。1992 年邓小平同志“南方谈话”后，国家改革开放力度加大，带动开发区密度和数量明显增加，其中主要为省级开发区(174 家)。开发区在主要城市增加明显，其中重庆增加 16 家，宁波增加 7 家，上海、杭州增加 5 家，长沙、南京、常州、扬州增加 4 家，株洲、盐城、泰州、郴州增加 3 家。长江中上游沿线城市数量明显增加，开发区布局开始由点向线、面发展以及由省会城市向其它重点城市扩散。

(3) 高速扩张阶段(2003~2012 年)。

此阶段开发区分布形成了多个增长极，主要集中于上海、重庆以及各省份的省会城市，呈现出以上海、武汉、重庆为主要核心的多极点“网格状”结构的特征，且下游地区相比中上游地区在数量及密度方面具有显著优势。随着我国正式加入 WTO，进入全面对外开放时期，带动开发区数量及规模增长提速，开发区开始在全国范围内推广，于 2006 年迎来小高潮，长江经济带 2006 年成立省级以上开发区数量(328 家)超过了 2006 年之前所设开发区总数之和(274 家)。此外，2008 年金融危机后的经济刺激计划导致 2010~2012 年也有一个小高潮，长江经济带开发区数量在此阶段的年增长率都在 8%以上。但开发区的过热过快发展，也带来了土地利用闲置低效、产业结构同化等问题，不利于健康持续发展。

(4) 科学发展阶段(2013~2017 年)。

空间分布特征与 2012 年相似，整体布局形态趋于稳定，依然呈现多极点“网格状”结构、“东密西疏”的空间分布特征，且有加剧的趋势。2014 年中国经济进入“新常态”，并于 2015 年提出“供给侧改革”以提升经济增长质量和数量，党中央提出要重点发展战略型新兴产业，带动开发区自身产业优化调整与整合升级，同时加大了对开发区的规范化管理，数量增长明显放缓，同时也开始探索如何与城市建设更好地融合进行探索。这一时期有 55 家省级开发区升级成为国家级开发区，随着开发区数量的持续上升，各省域内呈现出以省会城市为核心的“一核多极”趋势，地级市中除了甘孜州、怒江州都设有至少一个开发区，但开发区分布依然主要集中于长江经济带沿海地区，上游地区则相对稀疏，开发区空间分布呈现为稳定“网格状”特征与长江经济带“一轴、两翼、三极、多点”的发展新战略相适应。

3.2 长江经济带开发区空间格局演变特征

3.2.1 空间方向演化特征

1992~2017 年长江经济带开发区分布总体上表现为稳定的“西南-东北”方向特征(表 1 和图 3)，主体分布范围呈向内陆偏移趋势。开发区分布中心移动呈“东北向-正西向-东北向”特征，1992~2002 年下游地区开发区数量增长较为显著，2002 年以后上中游地区开发区数量激增，增速明显高于下游地区。椭圆空间覆盖范围集中于中下游地区且呈增长态势，增长区域主要位于贵州、云南、四川三省交界处，说明西部地区开发区数量增速较快。短半轴和长半轴长度一直在增加，同时短半轴与长半轴的比值在 1992~2012 年期间为增大的趋势，方位角持续变小，椭圆处于逆时针旋转的趋势，表明 2012~2017 年则小幅减小，表明开发区分布在西南-东北方向扩散，并且方向性持续增强。长江经济带开发区集中分布于长江沿线主要城市，这些城市自身

拥有良好的资金、技术、工业历史积累，倚靠长江水道便利低廉的交通优势，与沿海城市共同形成“T 字型”空间布局特征，长江沿线主要城市的“西南-东北”方向布局决定了开发区空间分布方向特征。“西部大开发战略”、“中部崛起战略”“中国-东盟战略”等国家战略相继部署，成渝、云贵地区经济政治地位的不断上升间接带动了开发区分布主体范围向内陆迁移，尤其重庆市在 1997 年设立为直辖市后进入了快速发展阶段。开发区的空间方向演化特征基本与我国不同时期经济战略的调整相契合。

表 1 标准差椭圆参数

年份(年)	中心坐标 E(°)	中心坐标 N(°)	短半轴(km)	长半轴(km)	方位角(°)	面积(km ²)
1992	114.09	29.50	287.67	821.92	78.01	742667.26
2002	114.59	29.69	302.61	847.53	77.51	805605.73
2012	113.26	29.61	330.36	877.94	76.23	911054.37
2017	113.31	29.67	333.46	890.06	796.13	932291.10



图 3 长江经济带开发区均值中心及标准差椭圆分析

3.2.2 空间关联特征

1992~2017 年期间开发区空间关联性总体上呈波动起伏的变化态势，高-高集聚区在长三角地区呈现“增大-缩小-增大”特征，在中游地区高-高集聚区逐渐北移，1992~2012 年集聚规模有扩大的趋势，2017 年则小幅缩减。开发区分布关联性呈正相关(图 4)，总体上高-高集聚和低-低集聚特征明显，2002~2017 年 Moran’ sI 值先减小后增大。从 LISA 聚类图可以观察局部地区开发区分布的空间差异性和集聚特征，高-高集聚区始终集中在长三角地区，而低-低集聚区域集中于长江经济带尾端的云南西部和云南西部地区，总体上相对稳定。

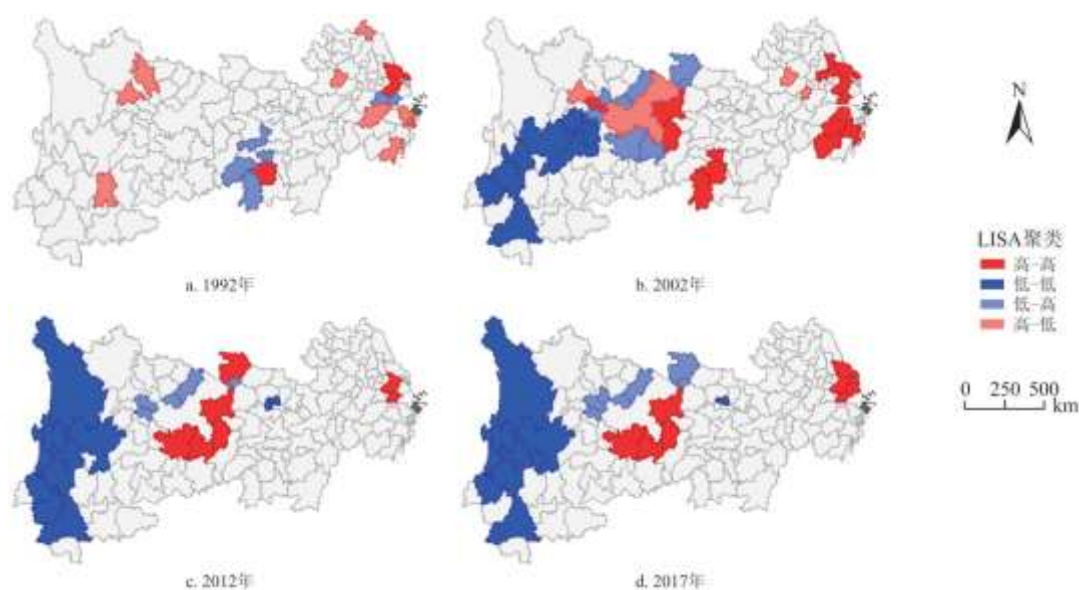


图 4 长江经济带开发区空间关联格局演变

3.3 长江经济带开发区产业结构变化及空间分布特征演变

3.3.1 开发区产业结构特征变化

长江经济带开发区制造业较为发达,拥有众多门类,其中技术密集型产业为主要类型。1992 年开发区各类型行业占比分布不均衡,主要集中在装备制造、电子通信、生物医药等少数几类,其他类型占比极少,2002~2017 年其他类型行业数量明显增加,所占比重趋于均匀。总体来看,装备制造业是长江经济带的首要行业,数量及占比明显高于其它;其次是食品制造、电子通信和生物医药,所占比重稳定在 20%以上;矿产金属、化学工业、纺织服装、建材行业、新材料、新能源、汽摩及零部件所占比重都超过 10%;电力能源、商贸物流、木材家具、纸塑胶及其他行业所占比重较少,低于 10%。

3.3.2 长江经济带四大行业类型开发区空间格局演变

开发区本身空间分布具有差异性以及不同类型行业具有各自的区位要求,因此各行业类型开发区空间格局演变不相一致。从长江经济带整体区域范围来看,开发区空间布局呈现出东密西疏和沿海沿江集聚的特征(图 5),对产业的分布格局有直接影响。1992~2017 年间,装备制造和电子通信业空间分布特征总体上呈以长三角地区为核心的“一核多极”形态,且该特征有加强的趋势。矿产金属、食品制造在发展过程中分布特征较为相似,均无明显的极核区域,集聚区较为零散,集聚强度持续加大,对邻近地区有较强带动作用。

从省级尺度看,4 个行业类型开发区分布不均衡,东多西少,云贵两省相对劣势,而从地级市的角度来看,区位要素对 4 个行业类型开发区分布特征有显著影响。1992~2012 年总体上由主要增长点城市不断向周围城市扩散,其中 2002~2012 年间变化幅度尤为明显,该趋势 2012 年后小幅减弱。其中装备制造业在各省不断形成以省会城市为核心的单核心分布特征,总体上主要积聚于苏沪浙皖地区,并呈现出持续增强的趋势;电子通信始终集聚在各省主要城市且集聚规模持续减小,但云南省几乎没有分布;矿产金属业 1992 年分布于黔中、湖南中南部、江西北部及浙江沿海,2002 年湖南中南部为主要热点区域,江苏西南部和浙江中部及沿海也有明显集聚,2012 年湖南、云南、四川、江西“双核心”分布趋势明显,其他省市为“单核心”布局;食品制造业集聚区空间分布的零散特征较为明显,但长江经济带首尾两端省份分布较少,即沿海地区的苏东、浙东、上海以及西部的云南、川西,空间分布特征趋于面状,其中 2012 年最为明显。长三角地区长期具备金融、配套企业、服务供应商、科研机构、

产业工会等产业集群优势，拥有雄厚的工业基础和历史底蕴，并且在国内外具有极强的市场渗透力，因此装备制造业、电子通信业及其它高新产业始终在长三角地区高度集聚。沿海地区交通便利，易于获取国内外原材料，并且具有资本、技术和市场优势，有利于矿产金属业和食品制造业的发展，而中上游地区城市具备自然资源以及较低的劳动成本优势，同样适合两种行业的发展，尤其食品制造业以农副食品原料的初加工为主，中小企业比例高，进入门槛较低，因此矿产金属、食品制造业在长江经济带中下游分散集聚，无明显的极核区域。

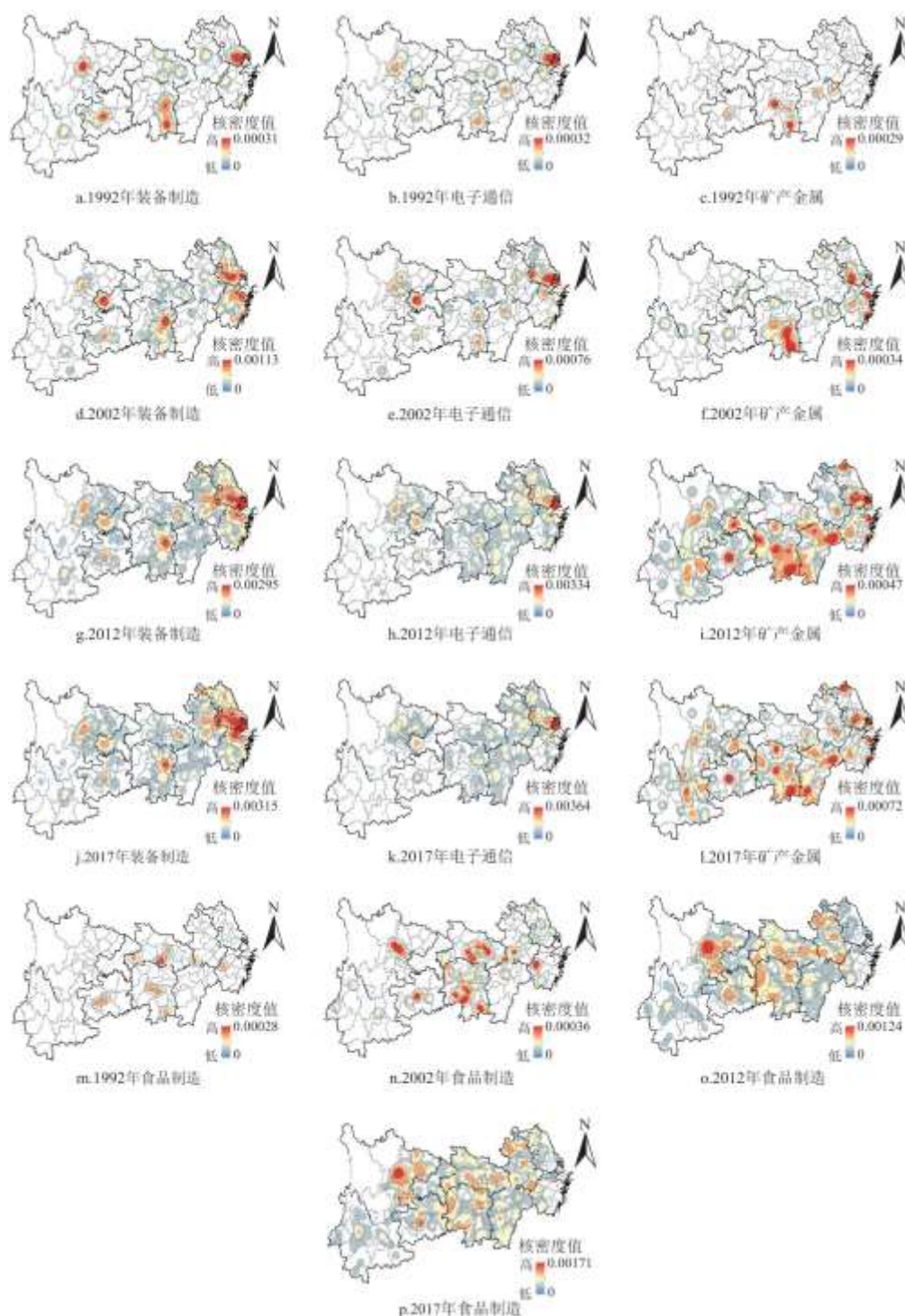


图 5 长江经济带四大行业类型开发区空间格局演变

3.3.3 三大类型产业开发区空间关联性特征

从1992~2017年三类密集型产业为主导的开发区的空间自相关分析结果看(表2和图6),集聚程度呈现为较小的波动起伏。其中技术和资本密集型产业开发区在4个时间段总体呈现为“集聚”特征,只有劳动密集型产业开发区在1992年呈现为“分散”特征。技术密集型产业开发区高-高集聚区1992~2002年在沿海地区扩散,中上游地区在资阳、湘西、湘潭、永州等地零散分布,到2017年时只集中上海周边地区;劳动密集型产业开发区高-高集聚区主要集中在浙江中南、湘赣南部、重庆东南部(不包括重庆),1992~2012年处于扩大的趋势,2017年高-高集聚区在湘赣南部扩大;资本密集型开发区高-高集聚区1992~2017年由衡阳扩散到整个湘赣南部及重庆周边区域(不包括重庆),下游地区只在2002年时出现在镇江、台州。

表2 长江经济带三大产业类型开发区空间集聚

产业类型	1992 年	2002 年	2012 年	2017 年
技术密集型	0.0437	0.1626***	0.1054**	0.1625***
资本密集型	0.0559	0.1498***	0.1245**	0.1269**
劳动密集型	-0.0181	0.2997***	0.1636***	0.1647***

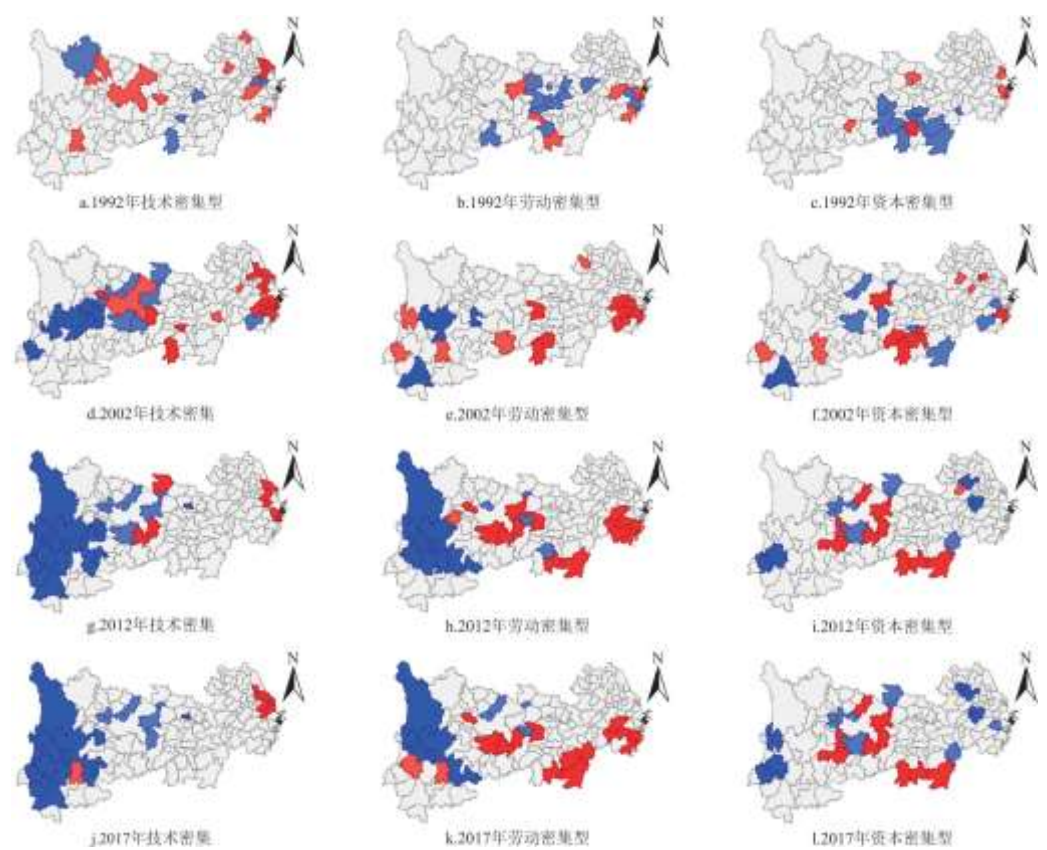


图6 三大密集型产业开发区空间关联格局演变

4 影响因素分析

4.1 变量选取

开发区作为区域增长极，在区域经济发展中起着产业传导、技术扩散、功能服务、创新示范等重大作用。城市是开发区的空间载体，开发区所依托城市的经济实力、行政政策、交通条件、产业规模、投资环境、市场腹地、环境质量等因素能够影响开发区产业的选择与企业的聚集，尤其对开发区产业的空间布局及演变有重要影响^[41]。开发区建设实质上是以政策创新为触发点、以科技创新为着力点的城市结构与功能的演进^[47]。在开发区发展初期，政策因素是开发区发展最重要的拉动力，随着开发区发展日渐成熟，产业链完整程度和市场因素会变得日益重要^[48]。开发区产业发展的内生动力来源于内部产业的集聚与发展，产业集聚进而形成产业集群，推动信息外溢、专业化分工和高技能劳动市场的发展，尤其是人才的集聚使开发区成为知识技术产生、发展、传播和革新的中心。同时，开发区作为一种经济组织形式，自然会面临来自资源的约束，资源环境和生态本底是开发区可持续发展的基底和限制性因素，从传统的经济理论角度出发，融资来源和人力资源也是开发区发展的重要约束因素^[49]。此外，从不同类型开发区角度来看，经济技术开发区产业发展多定位于传统产业，目的是面对全球一体化浪潮，其布局更多考虑产业基础、交通状况和市场空间等因素，而高新技术产业开发区目的是面对世界新技术革命挑战，其布局更多考虑环境质量、信息资源、智力密集和创业氛围等因素^[50]。本文在模型构建中主要考虑两方面因素：一是城市经济条件对开发区产业形成与发展的重要支撑，选择的变量包括人力资源成本、城市经济实力、产业规模基础、城市投资强度、交通设施基础、城市科技创新投入、环境质量、信息化基础和劳动力资源等；二是开发区是政府推动区域经济发展的政策载体，选择的变量为政府引资力度和城市行政级别等。在综合考虑指标的可获得性及其与开发区产业集聚的相关性后，本文选取 11 个指标(表 3)对长江经济带开发区产业的空间分布影响因素进行定量分析，具体指标选择及含义如下：

表 3 多元逐步回归模型变量和指标体系

变量		指标代码	指标
因变量	单个城市技术密集型产业开发区数量	Y	城市开发区的主导产业中，若存在技术密集型产业则视为 1 个，依次累加，没有则为 0
经济条件	人力资源成本	X ₁	城市在岗职工平均工资(元)
	经济实力基础	X ₂	城市 GDP 总量(万元)
	产业规模基础	X ₃	城市规模以上工业总产值(万元)
	城市投资强度	X ₄	城市固定资产投资(万元)
	交通设施基础	X ₅	城市货运总量(万 t)
	科技创新投入	X ₆	城市科学技术和教育支出(万元)
	城市环境质量	X ₇	城市建成区绿化覆盖率(%)
	信息化基础	X ₉	城市邮电业务收入(万元)
	劳动力资源基础	X ₉	城市从业人员(人)
政策因素	政府引资力度	X ₁₀	城市实际使用外资金额(万美元)
	城市行政级别	X ₁₁	按照直辖市、副省级城市/计划单列市、普通省会城市和一般城市 4 个级别分别赋值为 4、3、2 和 1

长江经济带开发区主导产业中技术密集型产业在 1992~2017 年间所占比重依次为 89.58%、90.3%、83.71%、84.29%(图 7)，具有绝对优势。技术密集型产业包括了装备制造、电子通信、新材料、新能源、生物医药等行业，无论从不同区域尺度，或是从长期看，技术密集型产业都在开发区发展中发挥重要作用且最受关注。因此本研究选取长江经济带开发区技术密集型产业进行实证研究，对开发区的空间分布优化及产业转型升级具有理论参考价值。

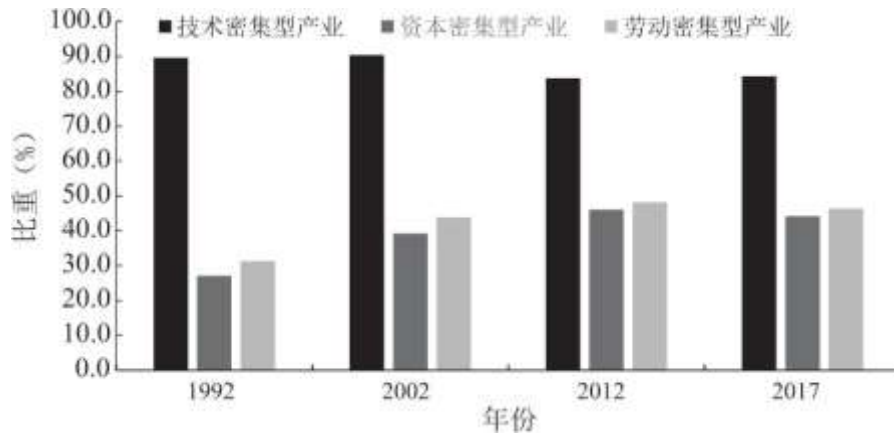


图 7 三类密集型产业开发区所占比重

4.2 影响因素分析

在多元线性逐步回归分析过程中，1992~2017 年模型的 R^2 分别为 0.432、0.556、0.831、0.88，线性回归拟合程度逐渐变高，整体上解释变量对因变量的解释能力不断增强。1992 年，城市经济实力、政府引资力度、劳动力资源基础对开发区技术密集型产业影响显著(表 4)，影响程度上，经济实力基础(X_2)>政府引资力度(X_{10})>劳动力资源基础(X_9)；开发区发展处于早期探索阶段，仅有沿海少数城市设立开发区，这些城市处于当时国内经济外向度最高、经济增长速度最快的区域，便于招商引资和技术引进，同时，开发区早期引进的多为低端技术产业，改革开放以后，大量人口出于务工的目的向沿海地区聚集，充足的劳动力资源为开发区企业的早期发展奠定了基础并进一步促进了产业的集聚，但其中政府引资力度在此期间表现为负相关，主要是由于其他沿海城市虽然外资投入也较多，但由于政策原因并没有设立开发区，导致了结果的负相关。2002 年，开发区进入快速扩张阶段，影响因素中城市行政级别(X_{11})>人力资源成本(X_1)，行政等级高的城市通常更有政策优势，新产业、新业态的发展也多在高等级城市首先开展试验工作，如上海和重庆两个直辖市技术密集型产业开发区明显多于其他城市，尤其是重庆市在直辖前后的数量对比为明显，这一特征也表现在长江沿线省会城市与一般城市的数量对比上；同时，技术型企业人力资源成本在总成本中通常占较大比重，充足的知识型人才才能保持持续的创新实力，并且工资水平高的城市更容易吸引到高素质人才，进而支撑技术型产业的集聚与发展。2012 年，开发区进入平稳发展阶段，城市科创投入、交通设施、人力成本、投资强度、产业规模影响较为显著，高新技术产业的发展需要良好的人才基础，高科创投入才能保证高素质人才的培养，同时，高新技术研发具有高投入、高风险、长周期的特征，需要资金、人才等要素的持续投入；此外，便利的交通环境是居民出行和工商业正常运行的最基本保证，成熟的相关配套产业能够为企业节约生产成本，完善的产业链生态有利于新技术的经济效益转化，因此这类城市对高技术型企业更有吸引力，使其能够更专注于技术创新。2017 年，开发区建设进入科学发展阶段，城市科创投入、投资强度、信息化基础、环境质量、劳动力资源是主要影响因素，固定资产投资是社会再生产的重要手段，也是企业生产经营的保障和正常运转的前提，通过采购先进装备和构建新兴部门能够直接影响企业发展，高城市投资强度可以为技术型企业孵化和发展提供更多契机；同时，高技术型企业日益注重工作环境以及人才储备，优良宜居的环境也是当前知识型人才在择业时考虑的重要因素之一；另外，完善的信息化基础设施能够有效降低企业的信息交流成本和提高企业的运作效率，尤其以信息技术为代表的新一代高新技术产业对信息化设施有更高的要求，因此城市信息化基础的好坏对该类型企业的入驻有重要影响。

表 4 多元逐步回归方程结果

年份	进入变量	B	Std.	β	t	F
1992	常量	-0.461	0.253		-1.819	0.071
	经济实力基础 (X_2)	9.60E-07	0	0.868	5.403	0
	政府引资力度 (X_{10})	-2.70E-05	0	-0.468	-3.053	0.003
	劳动力资源基础 (X_9)	8.60E-07	0	0.236	2.693	0.008
2002	常量	-3.247	0.603		-5.388	0
	城市行政级别 (X_{11})	2.585	0.338	0.586	7.651	0
	人力资源成本 (X_1)	0	0	0.252	3.287	0.001
2012	常量	5.217	1.365		3.821	0
	科技创新投入 (X_6)	4.47E-06	0	0.725	6.967	0
	交通设施基础 (X_5)	6.56E-05	0	0.161	1.69	0.094
	人力资源成本 (X_1)	6.43E-05	0	0.095	1.766	0.08
	城市投资强度 (X_4)	2.17E-07	0	0.5	5.686	0
	产业规模基础 (X_3)	5.42E-08	0	0.429	4.333	0
2017	常量	-2.274	1.928		-1.179	0.241
	科技创新投入 (X_6)	3.49E-06	0	0.802	8.408	0
	城市投资强度 (X_4)	1.02E-07	0	0.352	5.11	0
	信息化基础 (X_9)	2.58E-06	0	0.398	4.267	0
	城市环境质量 (X_7)	0.098	0.046	0.073	2.134	0.035
	劳动力资源基础 (X_9)	6.27E-07	0	0.219	2.039	0.044

5 结论与讨论

5.1 结论

本文运用地理空间及统计分析方法,从空间分布特征、空间演化方向、空间关联性三个方向透视长江经济带省级以上开发区及其产业的时空发展过程,揭示时空演化规律,并运用多元线性回归模型探测开发区技术密集型产业空间分布的影响因素。主要结论如下:

(1) 长江经济带开发区空间分布特征 1992~2002 年由分散“多点状”结构转向“T 字型”结构,2002~2017 年稳定为多极

点连线的“网格状结构”。开发区数量从长江下游到上游梯度递减,集中分布于长江沿线主要城市,“高-高”集聚区域由湖南中部、长三角地区转向贵州北部、湖南西北部及湖北西部,开发区空间分布呈“西南-东北”方向,分布中心表现为“先东北,后向西,再东北”偏移特征,2002~2012年偏移幅度最大,2012~2017年偏移幅度最小,空间分布格局总体上趋于扩张。

(2)长江经济带开发区产业类型中装备制造业所占比重具有绝对优势。装备制造和电子通信空间分布格局及变化较为相似,均呈现以长三角地区为核心的“一核多极”形态,矿产金属、食品制造空间分布格局及变化较为相似,空间分布特征在2002~2012年间变化幅度大,数量增长明显,总体上均为集聚区分散的多极点“网状结构”,从区域到地级市,尺度越小区位因素对产业空间分布的影响越为显著。

(3)长江经济带开发区主要为技术密集型产业。三大类型产业开发区总体为集聚特征,技术密集型产业高-高集聚区主要集中于东部沿海地区,2002~2012年零散分布在上中游地区;劳动密集型产业高-高集聚区集中于上游地区浙江南部、中游地区的西部和南部;资本密集型产业高-高集聚区分布稳定,集中分布于中游地区的南部及西部,1992~2012年资本和劳动密集型产业高-高集聚区范围持续扩大,2012~2017年变化不明显。

(4)长江经济带开发区技术密集型产业空间格局演变在不同发展阶段主要影响因素有所不同,城市经济环境对于开发区产业发展有正向联系,而政府引用外资存在一定的反向联系,政策因素在整个发展过程中发挥了重要的影响。

5.2 讨论

本文运用地理空间及统计分析方法研究了长江经济带开发区建设历程及空间格局演变特征,并结合多元线性回归模型从开发区视角探讨主导产业的时空格局演变规律及影响因素。相比现有研究,本文增加了时序演变特征以及对发展历程环境背景的探讨,并发现由于不同产业对区位要求的不同,部分产业类型开发区的空间布局及变化与开发区本身的空间格局演变存在不一致的情况。由于篇幅限制,对于不同区域开发区及产业之间的经济联系和相互影响机制没有深入的研究。总体来看,长江经济带开发区空间分布“东密西疏”特征明显,且高附加值及高端产业更多集聚在东部沿海地区,产业链相比西部地区也更为完整,同时,区域之间和省域之间开发区产业结构有“同质化”现象,竞争关系加剧,削弱了相互之间的合作联系,造成不必要的资源损耗。后续研究将在本文基础上运用数学模型对开发区数量及分布的科学性、不同地域开发区产业之间竞争与合作关系等方面做进一步的探讨。

参考文献:

- [1]陆大道.长江大保护与长江经济带的可持续发展——关于落实习总书记重要指示,实现长江经济带可持续发展的认识与建议[J].地理学报,2018,73(10):1829-1836.
- [2]陈修颖.长江经济带空间结构演化及重组[J].地理学报,2007,162(12):1265-1276.
- [3]唐承丽,吴佳敏,贺艳华,等.城市群-开发区-产业集群互动研究的理论思考[J].地理科学,2018,38(1):49-57.
- [4]刘毅,周成虎,王传胜,等.长江经济带建设的若干问题与建议[J].地理科学进展,2015,34(11):1345-1355.
- [5]刘兵,李嫒,许刚.开发区人才聚集与区域经济发展协同机制研究[J].中国软科学,2010(12):89-96.
- [6]DIEZ-VIAL I, MONTORO-SANCHEZ A. Research evolution in science parks and incubators: foundations and new trends[J]. Scientometrics, 2017, 110(3): 1243-1272.

-
- [7] LUKES M, LONGO M C, ZOUHAR J. Do business incubators really enhance entrepreneurial growth? Evidence from a large sample of innovative Italian start-ups[J]. *Technovation*, 2019(82-83):25-34.
- [8] AVNIMELECH G, SCHWARTZ D, BAR-EL R. Entrepreneurial high-tech cluster development: Israel's experience with venture capital and technological incubators[J]. *European Planning Studies*, 2007, 15(9):1181-1198.
- [9] MIAN S, LAMINE W, FAYOLLE A. Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge[J]. *Technovation*, 2016(50-51):1-12.
- [10] DETTWILER P, LINDELOF P, LOFSTEN H. Utility of location: A comparative survey between small new technology-based firms located on and off Science Parks—Implications for facilities management[J]. *Technovation*, 2006, 26(4):506-517.
- [11] MIAN S A. United-states university-sponsored technology incubators: An overview of management, policies and performance[J]. *Technovation*, 1994, 14(8):515-528.
- [12] FAGERBERG J. The associational economy: Firms, regions and innovation[J]. *Research Policy*, 2003, 32(6):1146-1148.
- [13] VAN OOSTROM M, PEDRAZA-RODRIGUEZ J A, FERNANDEZ-ESQUINAS M. Does the location in a science and technology park influence university industry relationships? Evidence from a peripheral region[J]. *International Journal of Knowledge Management*, 2019, 15(3):66-82.
- [14] SHANE S, STUART T. Organizational endowments and the performance of university start-ups[J]. *Management Science*, 2002, 48(1):154-170.
- [15] ALBAHARI A, CATALANO G, LANDONI P. Evaluation of national science park systems: A theoretical framework and its application to the Italian and Spanish systems[J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2013, 25(5):599-614.
- [16] EBBERS J J. Networking behavior and contracting relationships among entrepreneurs in business incubators[J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2014, 38(5):1159-1181.
- [17] MCADAM M, et al. Situated regional university incubation: A multi-level stakeholder perspective. *Technovation* 2016(50-51):69-78.
- [18] TOTTERMAN H, STEN J. Start-ups—Business incubation and social capital[J]. *International Small Business Journal*, 2005, 23(5):487-511.
- [19] SCHWARTZ M, HORNYCH C. Cooperation patterns of incubator firms and the impact of incubator specialization: Empirical evidence from Germany[J]. *Technovation*, 2010, 30(9-10):485-495.
- [20] TER WAL A L J, BOSCHMA R A. Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues[J]. *Annals of Regional Science*, 2009, 43(3):739-756.

-
- [21]GIULIANI E,BELL M.The micro-determinants of meso-level learning and innovation:Evidence from a Chilean wine cluster[J].Research Policy,2005,34(1):47-68.
- [22]GIARETTA E.The trust “builders” in the technology transfer relationships:An Italian science park experience[J].Journal of Technology Transfer,2014,39(5):675-687.
- [23]DIEZ-VIAL I,MONTORO-SANCHEZ A.Social capital as a driver of local knowledge exchange:A social network analysis[J].Knowledge Management Research & Practice,2014,12(3):276-288.
- [24]盖文启,王缉慈.从硅谷的成功看中国高新区的发展[J].中国工业经济,1999(12):38-42.
- [25]周承剑.世界高新技术产业开发区发展模式及其对我国的启示[J].经济纵横,1997(3):45-49.
- [26]陈汉欣.关于我国高技术开发区建设与布局的几个问题[J].地理学报,1989(4):400-406.
- [27]虞孝感,陈雯.关于长江产业带建设总体布局的初步思考[J].长江流域资源与环境,1993(3):193-199.
- [28]王缉慈,王可.区域创新环境和企业根植性——兼论我国高新技术企业开发区的发展[J].地理研究,1999(4):357-362.
- [29]姜永波.兴建经济技术开发区的区位分析——莱州市和昆山市的比较[J].经济地理,1991(3):56-58.
- [30]李平.国内外高技术开发区管理模式的比较研究[J].科学学研究,1994(4):71-75.
- [31]李梦玲,赵希男.高新技术产业开发区系统评价与分析[J].科研管理,1995(1):49-53,33.
- [32]龙花楼,蔡运龙,万军.开发区土地利用的可持续性评价——以江苏昆山经济技术开发区为例[J].地理学报,2000(6):719-728.
- [33]何书金,鲁奇,苏光全,等.开发区建设中的土地开发利用问题与对策[J].地理科学进展,1999(4):338-345.
- [34]张晓平,陆大道.开发区土地开发的区域效应及协同机制分析[J].资源科学,2002(5):32-38.
- [35]罗小龙,郑焕友,殷洁.开发区的“第三次创业”:从工业园走向新城——以苏州工业园转型为例[J].长江流域资源与环境,2011,20(7):819-824.
- [36]许素芳,周寅康.开发区土地利用的可持续性评价及实践研究——以芜湖经济技术开发区为例[J].长江流域资源与环境,2006(4):453-457.
- [37]张晓平,刘卫东.开发区与我国城市空间结构演进及其动力机制[J].地理科学,2003(2):142-149.
- [38]罗小龙,沈建法.跨界的城市增长——以江阴经济开发区靖江园区为例[J].地理学报,2006(4):435-445.
- [39]张新明,徐长乐,朱元秀.长三角高新技术产业开发区发展评价研究[J].长江流域资源与环境,2013,22(4):393-398.

-
- [40]胡森林,周亮,滕堂伟,等.中国省级以上开发区空间分布特征及影响因素[J].经济地理,2019,39(1):21-28.
- [41]何则,杨宇,刘毅,等.面向转型升级发展的开发区主导产业分布及其空间集聚研究[J].地理研究,2020,39(2):337-353.
- [42]高超,金凤君.沿海地区经济技术开发区空间格局演化及产业特征[J].地理学报,2015,70(2):202-213.
- [43]刘锐,胡伟平,王红亮,等.基于核密度估计的广佛都市区路网演变分析[J].地理科学,2011(1):81-86.
- [44]纪学朋,宋娅娅,孙延伟,等.入园率视角下长三角地区化工产业时空格局演化及影响因素[J].地理研究,2020,39(5):1116-1127.
- [45]赵璐,赵作权.基于特征椭圆的中国经济空间分异研究[J].地理科学,2014(8):979-986.
- [46]江娟丽,杨庆媛,张忠训,等.重庆市非物质文化遗产的空间格局及旅游开发模式[J].经济地理,2019,39(6):205-213.
- [47]王慧.开发区与城市相互关系的内在肌理及空间效应[J].城市规划,2003(3):20-25.
- [48]郭曦,郝蕾.产业集群竞争力影响因素的层次分析——基于国家级经济开发区的统计回归[J].南开经济研究,2005(4):34-40,46.
- [49]周伟林,周雨潇,柯淑强.基于开发区形成、发展、转型内在逻辑的综述[J].城市发展研究,2017,24(1):9-17.
- [50]郑国,王慧.中国城市开发区研究进展与展望[J].城市规划,2005(8):51-58.