

张杰,唐根年.浙江省制造业空间分异格局及其影响因素[J].地理科学,2018,38(7):1107-1117.[Zhang Jie, Tang Gennian. Spatial Differentiation Pattern of Manufacturing Industry in Zhejiang and Its Influencing Factors. Scientia Geographica Sinica,2018,38(7):1107-1117.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.07.012

# 浙江省制造业空间分异格局及其影响因素

张杰<sup>1,2</sup>,唐根年<sup>1</sup>

(1.浙江工业大学经贸管理学院,浙江 杭州 310023;2.湖南商学院旅游管理学院,湖南 长沙 410205)

**摘要:**基于中国规模以上工业企业数据,运用标准差椭圆、空间自相关、热点分析和核密度估计等多种空间统计方法,从省域、区域、县域及县域以下多个空间尺度,对1998年、2003年、2008年和2013年浙江省制造业企业空间分异格局进行点、面结合测度,并运用地理探测器,解析影响全省以及杭嘉湖绍、宁台温舟和金衢丽三大区域制造业企业空间分布的地理因子。结果表明:① 浙江省制造业企业空间集聚程度呈递减态势,空间分布沿着“西南-东北-西北”的Z字型路径向外扩散;② 浙江制造业经历了“三核并立”-“三核多中心”-“三核连片发展多中心”空间分异格局;③ 环杭州湾地区一直处于全省制造业热点地区,浙江省冷热点区域空间格局大体呈现“东北-西南”的走向;④ 影响全省制造业企业分异格局的核心因素主要为信息化、地形、市场规模、城镇化和技术创新等,影响三大区域制造业空间布局的核心因素存在时空差异性。

**关键词:**制造业;空间分异格局;浙江

**中图分类号:**F062.4

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-0690(2018)07-1107-11

改革开放以来,东部沿海地区在全球化背景下经济快速发展,成为中国制造业的核心区域。经济一体化加速了生产要素的流动,加快了核心区域产业结构“软化”进程,推动了核心区域的产业向外围区域的转移。2008年后,西方发达国家为应对国际金融危机相继提出“再工业化”产业政策,这不仅对中国制造业产业提出了新的挑战,同时也对中国制造业重要基地的浙江省提出了新的挑战。浙江省工业化进程和经济发展位于全国前列,但区域间仍存在较大的空间异质性,工业化发展进程差异较大<sup>[1]</sup>。当前城市化进程加快、城市人口膨胀、城市用地短缺、劳动力成本上升和环境的制约,经济发展空间日益缩小。因此,研究浙江省制造业空间格局演化特征和驱动因素,不仅对于异质性中国来说有着典型意义,而且对于资源匮乏、土地面积较小的浙江省如何优化产业空间结构,合理配置资源,实现制造业创新、协调和可持续发展有着重要的现实意义。

进入工业社会后,产业或企业的布局一直是学者们关注的热点,以杜能、韦伯、勒施等人建立的古典区位理论为滥觞,运用比较优势理论的静态局部均衡分析方法从土地位置、地租、土地利用、经济成本等角度研究企业区位的影响因素<sup>[2-4]</sup>。沿着比较优势理论的思路,雁阵模式、边际产业转移论、产品生命周期理论等相继提出<sup>[5]</sup>。“核心-边缘”模型探讨了影响产业空间分布的集聚力和离心力,产业集聚或扩散取决于集聚力和分散力的大小<sup>[6]</sup>,为研究产业空间布局的提供了崭新的范式。但是大多数新经济地理学模型把重点放在“金融外部性”上,忽视技术外部性,这为其他学者所弥补。Baldwin等从企业异质性生产的视角研究了产业空间的分类效应与选择效应<sup>[6]</sup>,其他一些学者也逐渐突破了狭隘地关注企业的经济关联,更加宽泛地从政治、经济、技术以及社会环境等多重视角研究产业(企业)的空间分布<sup>[7-9]</sup>。关于中国省制造业的空间分布格局,国内学者已从全国、区域、

**收稿日期:**2017-08-17;**修订日期:**2017-12-10

**基金项目:**国家自然科学基金项目(71473224,71073146)、浙江省软科学研究计划项目(2017C25016)、浙江省大学生科技创新活动计划项目(2017R403058)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (71473224,71073146), Zhejiang Soft Science Research Project (2017C25016), Zhejiang Student Science and Technology Innovation Activity Program Project (2017R403058).]

**作者简介:**张杰(1973-),男,江苏徐州人,博士研究生,讲师,主要从事产业经济研究。E-mail: zhangjie@hnuc.edu.cn

**通讯作者:**唐根年,教授。E-mail: tanggennian@zjut.edu.cn

省域和市域<sup>[10-13]</sup>等不同空间尺度做了大量深入的研究。由于学者们在空间尺度、时序跨度、产业选择、研究方法等方面选择不同,形成了不同的观点<sup>[14]</sup>。同时,学者们还从市场规模、城镇化水平、要素成本、集聚负外部性、交通基础设施、对外开放和地方政府以及生态环境考察了影响制造业产业分布的因素<sup>[15-20]</sup>。在研究方法上,随着GIS技术日趋成熟,利用探索性空间数据分析方法研究制造业空间布局成果日趋增多,然而,研究尺度多集中在省域和地市级层面,基于县级及以下空间尺度的研究相对较少,并且以制造业微观企业为研究对象还不多见。关于浙江省制造业空间布局研究已取得了较多的成果<sup>[21,22]</sup>。但这些研究主要针对世纪之交的浙江省制造业空间布局展开的,此后的有关研究成果相对较少。近十多年来,在新型城镇化和新型工业化的背景下,浙江省制造业空间布局是如何演化的?影响制造业产业布局有哪些因素?鉴于单一测度方法很难准确刻画制造业空间格局的演化过程和特征。为此,本文运用标准差椭圆、全局空间自相关、热点分析和核密度分析方法,从全省、区域和县域及以下多个空间尺度,采取点、面结合的测度方式,探索浙江省制造业企业空间分异格局和演化特征,最后运用地理探测器,探测和解析影响制造业企业空间分布的地理因子,以期为促进浙江省制造业均衡发展和合理布局提供理论支撑和实践指导。

## 1 研究对象、数据来源与研究方法

### 1.1 研究对象与数据来源

本研究的地域范围为浙江省11个地市、90个区县,为研究区域差异,本文将浙江省11个地市划分为杭嘉湖绍、宁台温舟和金衢丽三大区域。按照国民经济行业分类和代码(GB/T4754-2002)分类标准,选取的制造业是扣除了工艺品及其他制造业与废弃资源和废旧材料回收加工业之后的所有二位数行业,合计28个行业。数据来源于中国工业企业统计数据库(1998~2013)<sup>[23]</sup>、《浙江统计年鉴》<sup>[24]</sup>、浙江省各地市统计年鉴和国家知识产权局专利检索系统<sup>[25]</sup>。依据中国工业企业统计数据库,整理出1998年、2003年、2008年和2013年共126746家制造业企业,通过谷歌地图API接口,按地址信息查找各企业地理坐标,最后使用ArcGIS10.2将企业坐标转化为企业空间点数据文件。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 标准差椭圆方法

标准差椭圆(Standard deviational ellipse, SDE)方法目前已在多学科中得到较为广泛地应用。它的主要参数有中心点、长轴、短轴和方位角。中心点表示全部地理要素在空间上的中心位置,长轴和短轴分别表示地理要素在空间上的分布方向和分布范围。相比而言,长轴越长,表明地理要素方向性越强,短轴越长,表明地理要素离散化程度越高。方位角是以X轴的正北方向为基准顺时针旋转和椭圆长轴形成的夹角。因此,SED方法较好地从中心性、方向性、离散化等方面揭示了地理要素的空间分布形态。标准差椭圆的中心点、长短轴及旋转角度计算过程见文献[26]。

#### 1.2.2 全局空间自相关和热点分析

全局莫兰指数(Moran's  $I$ )是测量区域全局聚类检验的方法,主要用于整个研究区中邻近地区之间是相似程度,Moran's  $I$ 的值越大,说明空间自相关程度越高,计算过程见文献<sup>[27]</sup>。由于区域间的异质性使得全局自相关的检验不能反映出局部区域空间相关性,因此,本文采用局部自相关分析的Getis-Ord  $G_i^*$ 指数进一步分析局部区域的空间聚类特征,通常Getis-Ord  $G_i^*$ 指数需要进行标准化得到 $Z$ 值, $Z$ 值越高,表明这个区域为高值(热点)聚集区,而低的负的 $Z$ 值越小表明了该区域是低值(冷点)的聚集区。如果 $Z$ 值接近为零则说明该区域没有明显的空间聚集性。Getis-Ord  $G_i^*$ 指数计算过程见文献[27]。

#### 1.2.3 核密度分析

核密度分析是一种非参数估计方法,用来计算散布在空间上的要素在周围邻域中的密度。该方法不依据事先的假定分布,而是只依据数据本身来研究事件的分布形态特征。核密度值越高说明空间事件的集聚程度越高,反之就越低。核密度计算过程见文献[28]。

#### 1.2.4 地理探测器

地理探测器(Geographical Detector)用来探测空间分异性,其核心思想是基于这样的假设:如果某个自变量对某个因变量有重要影响,那么自变量和因变量的空间分布应该具有相似性<sup>[29]</sup>。地理探测器既可以探测数值型数据,也可以探测定性数据,这正是地理探测器的一大优势。本文运用地理探测器探测浙江省制造业空间分异格局的影

响因素的模型如下:

$$P = 1 - \frac{1}{\sigma^2} \sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2 \quad (1)$$

式中,  $h = 1, 2, \dots, L$  为因变量  $Y$  或探测因子  $X$  的分层,  $\sigma^2$  为一级区域(全区)制造业企业密度的方差,  $\sigma_h^2$  为次级区域(层  $h$ ) 制造业企业密度的方差。  $N_h$  和  $N$  分别为层  $h$  和全区的单元数。  $P$  为某探测因子  $X$  的探测力值,  $P$  值越大说明探测因子对制造业企业空间布局影响越大。

## 2 浙江省制造业企业空间格局分布特征

### 2.1 标准差椭圆分析

#### 2.1.1 全省标准差椭圆分析

如图1所示, 1998~2013年浙江省制造业企业分布格局总体呈现“南(略偏东)-北(略偏西)”的空间格局, 浙江省制造业企业分布中轴线大体上处在“桐乡-嵊州-永嘉”一线, 标准差椭圆的转角  $\theta$  基本在  $173.24^\circ \sim 178.73^\circ$  之间变动(表1), 且转角  $\theta$  不断扩大, 2013年长轴几乎与  $X$  坐标轴重合, 浙江省制造业企业呈现出接近于“正北-正南”的空间分布趋势; 标准差椭圆内部基本上以杭嘉湖绍地区和浙东沿海地区为主。

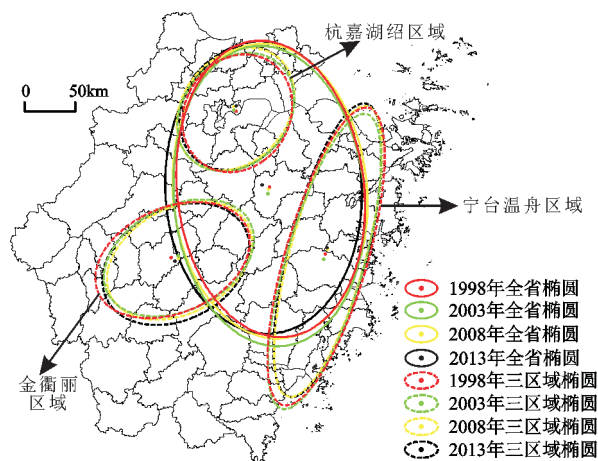


图1 1998~2013年浙江省及三区域制造业分布标准差椭圆

Fig.1 SDE of manufacturing industries distribution in Zhejiang

从分布方向看, 1998~2003年, 长轴标准差增大, 表明企业空间分布沿长轴方向扩散, 随后在2003~2013年长轴标准差缩短, 表明在长轴方向上存在向椭圆中心集聚的现象。从短轴看, 1998~2013年, 短轴标准差距离不断增大, 表明制造业企

业在短轴上出现了向西扩散的态势。从分布中心看, 椭圆中心点都位于嵊州市内, 中心点坐标首先由1998年的  $120.67^\circ\text{E}$ 、 $29.59^\circ\text{N}$  向西南方向位移至2003年的  $120.66^\circ\text{E}$ 、 $29.53^\circ\text{N}$ , 之后又向东北方向位移至2008年的  $120.67^\circ\text{E}$ 、 $29.57^\circ\text{N}$ , 最后向西北方向位移至2013年  $120.60^\circ\text{E}$ 、 $29.60^\circ\text{N}$ , 分布中心经历了“西南-东北-西北”的Z字型的变动态势。

#### 2.1.2 三大区域标准差椭圆分析

杭嘉湖绍地区的中心点位于江干区, 转角  $\theta$  在1998~2003年间顺时针旋转, 表明该区域东南方向的企业数量显著增加, 2003年后转角逆时针旋转, 说明在东北方向企业数量显著增加。从长轴的变化看, 标准差距离在1998~2008年间不断增加, 表明该区域制造业企业沿长轴“东北-西南”方向存在扩散趋势, 2008~2013年间长轴标准差下降, 表明沿长轴方向出现了极化现象。从短轴标准差在1998~2003年沿“西北-东南”方向呈现集聚, 在2003年后呈扩散态势。

宁台温舟地区的中心点位于临海市和三门县的交界处, 该区域转角  $\theta$  一直处于逆时针旋转, 表明该区域在西北方向的企业数量一直在增加。长轴和短轴在1998~2008年变短, 表明沿“东北-西南”和“西北-东南”方向都有极化现象, 2008年后长轴和短轴标准差增加, 企业布局向外围扩散分布。总之, 宁台温舟地区在长轴和短轴方向上都经历了“先集聚后扩散”的态势。

金衢丽地区的中心点位于婺城区和武义县的交界处, 转角  $\theta$  在1998~2008年逆时针旋转, 表明这一时期东北方位的义乌、兰溪、浦江等区县的企业数量有明显的增加。2008年后又顺时针旋转。从长短轴的变化来看, 都先后经历了“先集聚后扩散”的态势。

## 2.2 空间全局自相关分析和热点分析

### 2.2.1 全局空间自相关分析

从全局空间自相关统计结果(表2)可以看出, 浙江省制造业企业空间相关性均为正值, 表明浙江省制造业企业分布呈显著的集聚特征, 但在从时序变化上, Moran's  $I$  指数值呈逐步下降趋势, 由1998年0.399下降到2013年的0.169, 表明浙江省制造业企业空间集聚程度不断减弱, 企业空间分布正朝着离散化和均衡化的方向发展。

### 2.2.2 热点分析

为进一步探索浙江省制造业企业县域分布的



表1 浙江省及三大区域标准差椭圆参数

Table 1 Parameters of standard deviation ellipse of manufacturing industries in Zhejiang

区域	年份	中心点 经度	中心点 纬度	长轴 标准差	短轴 标准差	转角(°)	区域	年份	中心点 经度	中心点 纬度	长轴 标准差	短轴 标准差	转角(°)
全省	1998	120.674	29.590	1.324	0.949	173.243	宁台温舟	1998	121.219	28.972	1.394	0.410	21.012
	2003	120.656	29.527	1.339	0.968	174.787		2003	121.201	28.929	1.380	0.387	20.833
	2008	120.667	29.571	1.313	0.984	175.153		2008	121.241	29.017	1.355	0.376	20.006
	2013	120.602	29.604	1.299	0.999	178.727		2013	121.239	29.027	1.362	0.392	19.378
杭嘉湖绍	1998	120.360	30.270	0.586	0.498	60.141	金衢丽	1998	119.662	28.981	0.808	0.474	72.890
	2003	120.344	30.281	0.633	0.485	61.630		2003	119.727	28.999	0.791	0.473	71.030
	2008	120.341	30.308	0.646	0.492	57.564		2008	119.734	28.975	0.767	0.477	69.813
	2013	120.355	30.315	0.626	0.506	55.661		2013	119.696	28.945	0.770	0.504	71.069

表2 1998~2013年浙江省制造业企业全局空间自相关

Table 2 Global Moran's I of manufacturing industries in Zhejiang

指标	1998年	2003年	2008年	2013年
Moran's I	0.399	0.277	0.216	0.169
E(I)	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
Z Score	7.199	5.058	4.001	3.164
P-value	0.000	0.000	0.000	0.002

空间格局,了解其高低值集聚分布情况,根据局部空间自相关方法(Getis-Ord  $G_i^*$ ),利用 ArcGIS10.2 空间统计工具分类中的热点分析方法,计算浙江省 1998、2003、2008 和 2013 年制造业的  $G_i^*$  统计量 Z 值得分,按照自然断点法将 Z 值分成 5 个等级,得到浙江省不同年份制造业企业分布冷热点图(图 2)。

1998~2013 年,浙江省制造业企业空间分布的

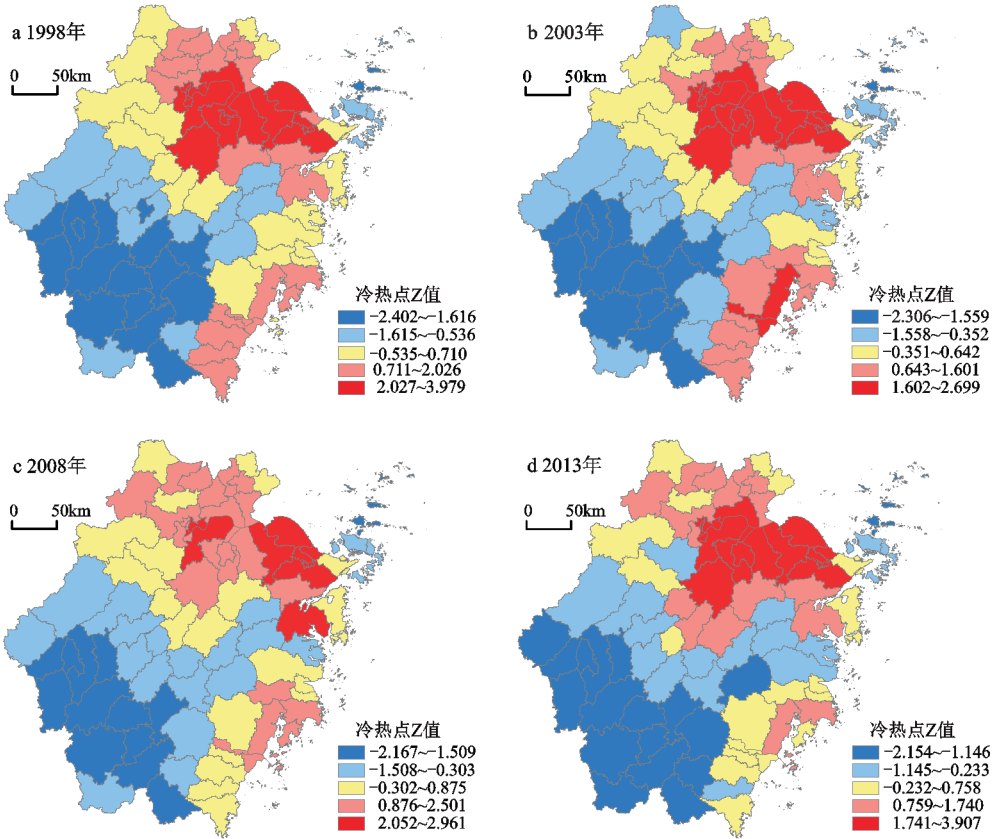


图2 浙江省县域制造业企业空间冷热点分布

Fig.2 Spatial hotspots distribution of manufacturing industries in Zhejiang

热点区主要集中在杭嘉湖绍平原区和浙东沿海区,冷点地区多集中在浙西南地区,冷热点大体呈现“东北-西南”走向。1998和2003年,杭嘉湖绍地区热点区域数量不变,有上城区、下城区、江干区、西湖区、拱墅区、滨江区、萧山区、海宁市、越城区、绍兴县、上虞市和诸暨市等12个区县。1998年宁台温舟地区热点区集中在宁波市,2003年增加镇海区、龙湾区、鹿城区和乐清市。2008全省热点区数量由2003年22个锐减为11个,在2013年又增加到19个。1998年全省冷点区有17个,2003年冷点区数量减少到15个。2008年冷点区14个,2013年又增加到19个。上述数据表明,1998~2013年浙江省冷点区数量变动不大,而热点区在2008年出现了显著的变动,特别是杭州市的4个区县和绍兴市的4个区县变为次热区,但是2013年这8个区县又重新成为热点区。温州和台州自2008年后就没有热点区,并且次热点数量也在逐渐减少,表明温台地区制造业企业在经历了2008年金融危机后,仍没有走出投资低迷,短期内较难恢复集聚效应和规模效应。

### 2.2.3 核密度分析

从热点分析,大体可以看出浙江省制造业企业在县域层面空间聚类的整体格局。为进一步从小地理尺度揭示浙江省制造业企业的空间分布格局,本文利用ArcGIS10.2的核密度分析方法,设置像元大小500 m,搜索半径10 km,分别对1998年、2003年、2008年和2013年浙江省制造业企业空间分布特征进行可视化处理,按照自然断点分级法分为低值区、较低值区、中值区、较高值区和高值区5级,最终得到4个年份的核密度图(图3)。

1998年前形成了以杭州市区、宁波市区和温州市区三大制造业核心区,核心区域的周边地区块状发展的“中心-外围”结构布局。制造业企业分布的核心区域位于杭州市区(上城区、下城区、拱墅区、江干区、西湖区)、宁波市区(海曙区、江东区、江北区)、温州市区(瓯海区、龙湾区、鹿城区)。

1998~2008年,制造业企业三大核心区向外逐渐扩张,并且在外围区域出现了中心极化现象。2003年富阳市、乐清市、瑞安市成为外围地区的中

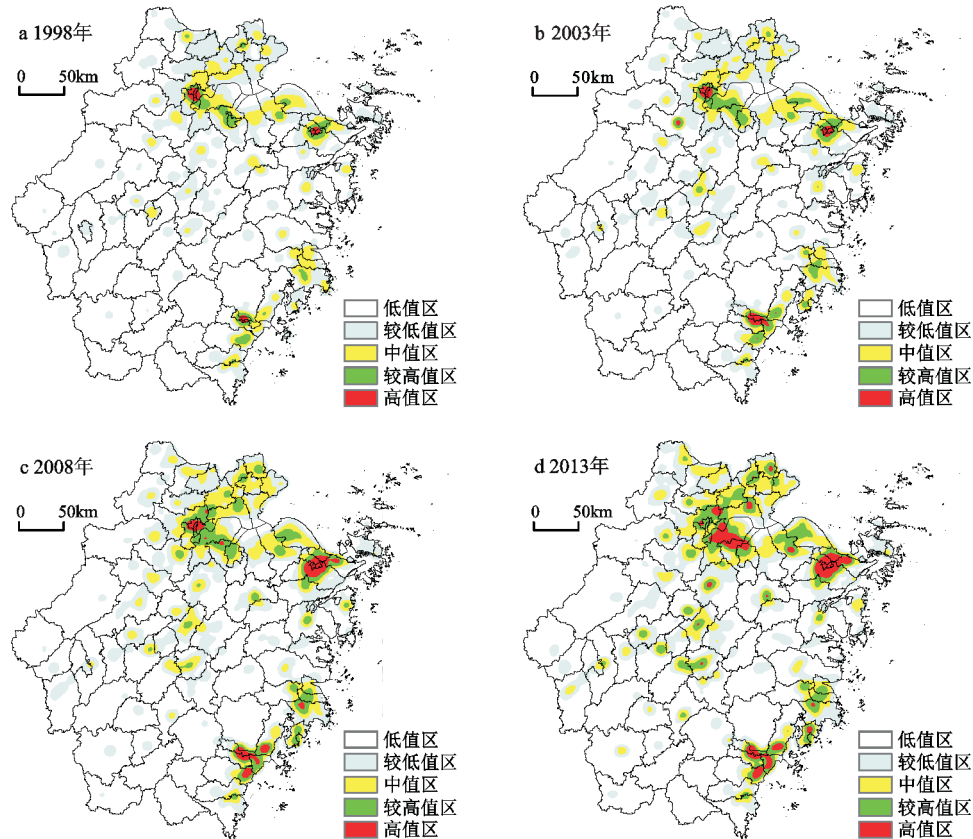


图3 1998-2013年浙江省制造业企业核密度分布

Fig.3 The kernel density distribute of manufacturing industries in Zhejiang in 1998-2013

心地带,2008年外围地区的中心渐次增加,有余杭区、萧山区、北仑区、温岭市、乐清市、瑞安市等。浙江省制造业企业空间格局形成了三核多中心并存的空间模式。

2008年后,浙江省制造业三大核心区域面积不断扩大,形成了核心区连片发展,外围区域多中心分布更广的空间格局。2008年前,杭州市中心城区上城区、下城区、西湖区和江干区一直是制造业企业的中心区域,2013年杭州市区的企业核心区域发生了较大变迁,上城区、下城区和西湖区退出了核心区域,让位于江干区、滨江区和萧山区,形成了杭州市的江干区、滨江区、萧山区与绍兴市的越城区、绍兴县连片集群发展的态势。宁波市区的核心区域面积不断扩大,2013年北仑区也处于核心区。温州市的核心区域已突破原有边界与瑞安市相连接。过去处于外围区域的嘉善县、南湖区、秀洲区,海宁市、余杭区、诸暨市、嵊州市、义乌市和永康市已形成了外围地区的产业集聚区。

### 3 浙江省制造业企业空间分异格局影响因素分析

运用地理探测器分析浙江省制造业企业空间分异格局的影响因素。结合数据的可获取性,本文选取10个代表性指标作为地理探测器分析的探测要素。地形因素( $X_1$ ):地形因素对区域人口分布及经济活动的分异作用显著<sup>[26,30]</sup>,本文选取地形因素作为影响制造业区位的自然地理因素(平原、盆地、丘陵和山区)。市场规模( $X_2$ ):新经济地理学认为企业倾向于市场规模大的区域生产,指标选取人均GDP。工业化程度( $X_3$ ):产业空间格局变化与产业结构演进密切相关<sup>[31]</sup>,指标选取二产比重。城镇化水平( $X_4$ ):改革开放以来的城镇化水平影响

了制造业空间布局<sup>[16]</sup>,指标选取非农人口占年末总人口的比重。信息化水平( $X_5$ ):便捷的信息通讯和网络设施已成为影响中国区域发展的新因素<sup>[32]</sup>,指标选取人均电信业务收入。交通可达性( $X_6$ ):良好的交通基础设施可大大降低运输成本,弱化区域市场分割,增强市场可达性<sup>[19]</sup>,指标选取每平方公里公路里程数。生产成本( $X_7$ ):生命周期理论和雁阵模式理论,认为劳动力成本会对产业空间格局产生重要的影响<sup>[33,34]</sup>,指标选取城镇职工平均工资。技术创新能力( $X_8$ ):新经济地理学认为技术(知识)创新是影响产业空间格局重要因素<sup>[35]</sup>,参照学界通常做法,选取每万人专利授权量衡量区域技术创新水平。对外开放度( $X_9$ ):大量的研究表明外商投资影响了中国制造业的空间格局,选取实际利用外商直接投资额与地方生产总值之比。区域政策因素( $X_{10}$ ):改革开放以来,地方政府的分权化已成为影响产业空间格局的重要影响因素<sup>[13]</sup>,选取地方财政支出占地方生产总值的比重。

运用ArcGIS10.2自然断点法把经济因素、政策因素分为1、2、3类,然后利用地理探测器,分别计算1998和2013年各探测要素对区域制造业企业分布(县域单位面积上的企业数)的影响力 $P$ 值(表3)。

#### 3.1 从全省范围看

由表3可知,1998年影响浙江省制造业企业空间格局的核心因素为市场规模(0.737)、信息化水平(0.517)、城镇化水平(0.393)、技术创新(0.346)和地形(0.340);2013年核心因素为信息化水平(0.622)、地形(0.590)、市场规模(0.538)、城镇化水平(0.458)和技术创新(0.370)。1998年各影响力 $P$ 值差距较大,2013年各影响力 $P$ 值差距变小,表明影响全省制造业空间布局越来越受到更多因素的

表3 浙江省制造业企业分布影响要素地理探测结果

Table 3 The result of geographic detection for affecting factors in manufacturing industries distribution in Zhejiang

年份	区域	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$
1998	全省	0.340	0.737	0.074	0.393	0.517	0.095	0.213	0.346	0.230	0.044
	杭嘉湖绍	0.207	0.527	0.479	0.894	0.915	0.092	0.584	0.669	0.323	0.356
	宁台温舟	0.521	0.690	0.173	0.439	0.537	0.085	0.448	0.344	0.299	0.288
	金衢丽	0.277	0.582	0.244	0.742	0.675	0.774	0.077	0.435	0.360	0.149
2013	全省	0.590	0.538	0.051	0.458	0.622	0.312	0.0003	0.370	0.261	0.177
	杭嘉湖绍	0.616	0.591	0.036	0.476	0.765	0.375	0.079	0.128	0.129	0.106
	宁台温舟	0.411	0.423	0.130	0.408	0.733	0.153	0.023	0.495	0.395	0.221
	金衢丽	0.471	0.560	0.248	0.184	0.494	0.294	0.166	0.645	0.004	0.438



影响,因此重构浙江省制造业空间布局须要从多方面考虑。

### 3.2 从分区域范围看

由于杭嘉湖绍地区、宁台温舟和金衢丽在地理环境、经济基础条件和发展过程存在时空上异质性,因而影响各区域制造业空间布局的主要因素也各不相同。

1998年,影响杭嘉湖绍地区制造业企业空间格局的核心因素为信息化水平(0.915)、城镇化水平(0.894)、技术创新(0.669)、生产成本(0.584)和市场规模(0.527);2013年核心影响因素为信息化水平(0.765)、地形(0.616)、市场规模(0.591)、城镇化水平(0.476)和交通可达性(0.375)。原为1998年核心因素的技术创新和生产成本的探测 $P$ 值下降,而地形和交通可达性探测 $P$ 值呈上升,取代前两者成为核心因素。

1998年,影响宁台温舟地区制造业企业空间格局的核心影响因素为市场规模(0.690)、信息化水平(0.537)、地形(0.521)、生产成本(0.448)和城镇化水平(0.439);2013年核心影响因素为信息化水平(0.733)、技术创新(0.495)、市场规模(0.423)、地形(0.411)和城镇化水平(0.408)。其中,信息化水平影响力 $P$ 值上升,成为首要的影响因素;技术创新取代了生产成本,成为核心影响因素。

1998年,影响金衢丽地区制造业企业空间格局的核心影响因素为交通可达性(0.774)、城镇化水平(0.742)、信息化水平(0.675)、市场规模(0.582)和技术创新(0.435);2013年核心因素为技术创新(0.645)、市场规模(0.560)、信息化水平(0.494)、地形(0.471)和政策因素(0.438)。2013年技术创新成为首要的影响因素,地形和政策因素取代交通可达性和城镇化水平成为核心影响因素。

### 3.3 基于探测因子的分析

从探测因子的影响力 $P$ 值看,地形因素、市场规模、城镇化、信息化、技术创新等探测因子对区域制造业空间布局的影响存在一致性;工业化程度、生产成本和交通可达性在不同区域的探测 $P$ 值存在较大差异,对外开放度和地方政策因素在不同区域的探测力 $P$ 值差异较小,具体分析如下:

1) 地形因素( $X_1$ )、交通可达性( $X_6$ )。浙江省素称“七山一水二分田”,浙西南和浙南遍布大量山区丘陵。在计划经济时代,企业受到行政体制的约束较大,不能自由迁移,地形因素对于制造业

布局的影响较少。随着社会主义市场经济体制初步建立,国企改革,企业逐渐摆脱了行政束缚,积极参与市场竞争,企业更倾向于向自然条件优越的沿海平原地区迁移。因此,1998年地形因素对于全省和三大区域制造业企业布局的影响力相对较弱,随着市场化进程的深入,企业布局更关注自然地理的优势,地形因素探测力 $P$ 值在2013年上升和凸显,成为影响全省和三大区域制造业布局的核心因素。对比1998年和2013年交通可达性对全省及三大区域制造业分布的影响力 $P$ 值,不难发现全省、杭嘉湖绍和宁台温舟地区2013年的 $P$ 值显著高于1998年,而金衢丽地区则呈下降态势。1998年,企业区位选择受体制影响较深,特别是国有企业和集体企业无法依据市场自由地选择区位,造成了交通区位的影响力较小。随着市场经济的确立和不断完善,增大了企业区位选择的空間,市场通达性的重要性日益重要,因此,2013年的交通可达性对全省、杭嘉湖绍和宁台温舟地区的影响力 $P$ 值呈现显著增加,成为影响上述区域制造业布局的一个重要影响因素。近年来,金丽温高速公路修建大大改善了该地区的交通基础设施,然而交通基础设施改善对该地区制造业布局影响力反而显著下降,可能的原因是该地区多为山区丘陵,且区域内有浙南山区丘陵重点生态功能区(包括文成县、庆元县、景宁县、龙泉市、遂昌县等)和浙中江河源头重点生态功能区(磐安县),以及浙西山区丘陵重点生态功能区(开化县等),总面积大约15 000 km<sup>2</sup>。基于对生态环保的考虑,即使交通设施的完善,该地区许多区县仍不太适宜大规模的制造业生产建设,制造业产业更多地集中在面积狭小的低丘缓坡地带。

2) 市场规模( $X_2$ )、工业化程度( $X_3$ )、城镇化水平( $X_4$ )。由表3可以看出,市场规模对全省和三大区域制造业企业布局有一致性影响,表明区域经济的发展 and 市场规模的增加,促进了区域制造业的增长和扩张。然而,由于浙江各县域工业化发展阶段存在较大的空间异质性,导致了该探测要素对全省和三大区域制造业布局的影响力 $P$ 值存在较大差异性。杭嘉湖绍地区工业化进程早,长期处于全省制造业的核心地带和热点区域,因而1998年工业化程度对于杭嘉湖绍地区制造业布局的影响力 $P$ 值明显高于其他两大区域。随着工业化进程的深入,部分核心区县实施“退二进三”,第

二产业比重下降;而对于工业化程度相对较低的一些周边区县来说,制造业仍是拉动当地经济发展的重要引擎,承接了本区域的部分产业转移,促进了产业在本区域内扩散,从而导致2013年工业化程度对于杭嘉湖绍地区制造业布局的影响力 $P$ 值显著下降。此外,对比城镇化和工业化影响不同区域制造业布局的 $P$ 值,城镇化水平影响不同区域制造业布局的 $P$ 值普遍高于工业化程度的影响力 $P$ 值,主要是因为各地区城镇化水平都在持续提高,而各地区工业化发展阶段不同,表现为发达区县和落后区县在产业结构比例上的存在空间差异性,造成了城镇化和工业化的影响力 $P$ 值存在较大差异。

3) 信息化水平( $X_5$ )。信息化水平反映了地方企业获取知识的速度和能力,信息化水平的提高有利于制造业增长和集聚。信息化水平对全省和三大区域制造业布局影响力 $P$ 值普遍高。杭嘉湖绍地区经济发达,信息化水平高于全省和另外两个地区,1998年信息化水平就已经成为影响杭嘉湖绍地区制造业布局的最重要的因素。随着全省经济社会的发展,2013年信息化水平又成为影响全省和杭嘉湖绍与宁台温舟两大区域产业布局的首要影响因子。

4) 生产成本( $X_7$ )和技术创新( $X_8$ )。1998年生产成本是影响杭嘉湖绍地区和宁台温舟地区制造业布局的核心因素,但并不是影响全省和金衢丽地区的核心影响因素,表明劳动力工资差异在全省和金衢丽地区差异较小,在杭嘉湖绍和宁台温舟区域内差异较大,较大的工资差异吸引了劳动力要素向核心区的流动,强化了“本地市场效应”,促进了制造业企业在核心区县的集聚。2013年,杭嘉湖绍和宁台温舟两大地区内的各区县的工资差异减少,生产成本对于制造业布局的影响力 $P$ 值下降,不再是核心影响因素。对比1998和2013年,技术创新影响杭嘉湖绍地区产业布局的探测 $P$ 值显著下降,这表明随着区域社会经济发展,各区县间的技术水平差距正在缩小,企业已不再像以前迫切临近技术密集区域。技术创新对全省、宁台温舟和金衢丽地区影响力 $P$ 值呈现出上升态势,表明浙江全省以及宁台温舟和金衢丽两大区域在技术创新方面仍存在较大的空间异质性,企业更倾向于在创新能力强的区域集聚,以便于获取外部技术资源,提高生产率,增强市场竞争能力。

5) 对外开放度( $X_9$ )和政策影响( $X_{10}$ )。对外开放度和地方政策对全省和三区域制造业布局有影响存在差异性较小。浙江省经济发展走的是依赖于民间资本的内源式模式,外商投资规模整体偏低,导致外商直接投资对制造业布局的影响力 $P$ 值普遍较低。之后浙江省大力吸引外资,特别是杭嘉湖绍地区外商投资额的提高,促进了对外开放度对全省制造业布局的影响力增加。由于浙江省外商投资“东北多、西南少”格局并未发生实质性改变,造成了对外开放度对制造业企业区位选择的影响力存在差异。杭嘉湖绍地区经济相对发达,市场化程度高,政策对制造业企业布局的影响不断减少,而经济发展相对落后的金衢丽地区,政府的作用有所增强。为改变基础设施、文教科技等公共事业相对落后面貌,政府运用财政手段,改善基础设施,营造有利于制造业布局的良好环境,有利于引导当地制造业合理布局。当然,并非政府的干预越多越有利于制造业产业布局,过度的地方政策在一定程度上不利于市场化进程,因此,适度科学合理的政府干预是必要的。

## 4 结论与讨论

本文利用1998~2013年浙江省制造业企业数据,运用探索性空间数据分析方法,从点、面的角度分析了浙江省制造业企业分异格局、特征及其影响因素,得到以下结论:①在省域层面上,浙江省制造业企业空间分布格局沿着“西南-东北-西北”的Z字型路径,由核心区域向边缘区域扩散;三大区域制造业企业分布格局存在不同方向的集聚和扩散;②在县域层面上分析了制造业企业空间分布大体呈现“东北-西南”的走向;③从更小区域尺度分析了制造业“三核并立”-“三核多中心”-“三核连片发展多中心”空间分异格局;④基于地理探测器的制造业企业空间布局影响因素,在不同区域下存在时空差异,1998年和2013年影响浙江省制造业企业空间分异格局的核心因素为信息化、地形、市场规模、城镇化水平和技术创新,只是相对重要程度有所变化;1998年影响杭嘉湖绍地区制造业空间格局的核心因素为信息化、城镇化、技术创新、生产成本和市场规模,2013年核心因素为信息化、地形、市场规模、城镇化和交通可达性;1998年影响宁台温舟地区制造业空间分布的主要因素为市场规模、信息化、地形、生产成本和城镇



化,2013年核心因素为信息化、技术创新、市场规模、地形和城镇化;1998年影响金衢丽地区制造业空间分布的核心因素为交通可达性、城镇化、信息化、市场规模和技术创新,2013年核心因素为技术创新、市场规模、信息化、地形和政策因素。最后,从理论上解析了地理探测要素对不同区域制造业空间布局影响力的时空一致性和差异性。

在新型工业化和新型城市化相互作用下,浙江省制造业依托杭州、宁波和温州三大中心城市,呈现“集聚—扩散”的演化态势,已形成环杭州湾、浙东沿海产业带和金衢丽高速沿线三大产业带。目前,现代制造业正在向高附加值、高加工度和高技术化的方向发展,这对浙江省制造业发展提出了新的机遇与挑战。首先,浙江省应依托信息化大省的资源优势,打造云计算服务平台,推进信息化和工业化的深度融合,促进生产型制造向服务型制造的转变,实现向智能制造的转变。其次,打造先进制造业和战略性新兴产业基地,努力攀登制造业价值链高端,离不开创新驱动。浙江省制造业的转型升级要切实摆脱过去依赖低劳动成本、忽视技术创新的发展模式,必须走创新驱动展道路,形成技术含量高、附加值高的制造业产业体系,推进中国制造向先进制造业过渡。因此,创新战略不仅对于发达区县有着重要的意义,而且对于欠发达的浙西丘陵地区和浙南山区尤为重要。各地区在引智的同时还应加强跨区域合作,建立有效的产业技术创新战略联盟,实现区域间技术合作与共享。再次,尽管地形因素对于浙江制造业企业的布局影响在短时期无法改变,但是,交通基础设施的改进可以弥补浙西和浙南山区丘陵在地形上自然劣势。地方政府可适当加快城镇化建设,营造良好的社会经济环境和政策环境,吸引了先进制造业进入当地,推动本地制造业企业转型升级。

本研究针对制造业整体,未区分行业特性,未来可进一步研究不同类型行业的空间格局和影响因素,以完善浙江省制造业企业空间重构特征和影响机制。其次,受数据获取的限制,在影响因素的动态分析中,未能将土地价格和环境约束纳入到探测要素,这些也是影响制造业空间格局的重要动力,有待搜集到更加完整的数据后进行相关研究。本文研究发现浙江省制造业中心线大体处在“桐乡—嵊州—永嘉”一线,走向为“西北—东南”方

向,随着浙江制造业的发展,空间格局中心线能否越过该线,出现“东北—西南”方向的逆转呢?这些都有待进一步研究。

## 参考文献(References):

- [1] 陈修颖. 1990年以来浙江沿海区域差异及其成因分析[J]. 地理科学, 2009, 29(1):22-29.[Chen Xiuying. Causal analysis of regional economic disparity in coastal area of Zhejiang since 1990. *Scientia Geographica Sinica*, 2009, 29(1):22-29.]
- [2] 约翰·冯·杜能. 孤立国同农业和国民经济的关系[M]. 吴衡康译. 北京: 商务印书馆, 1986.[Johann von Thünen. *The Isolated State in relation to agriculture and political economy*. Translated by Wu Hengkang. Beijing: The Commercial Press, 1986.]
- [3] 阿尔弗雷德·韦伯. 工业区位论[M]. 李刚剑等译. 北京: 商务印书馆, 2010.[Alfred Weber. *Industrial location theory*. Translated by Li Gangjian et al. Beijing: The Commercial Press, 2010.]
- [4] 奥古斯特·勒施. 经济空间秩序[M]. 王守礼译. 北京: 商务印书馆, 2010.[August Losch. *The spatial organization of the economy*. Translated by Wang Shouli. Beijing: The Commercial Press, 2010.]
- [5] Krugman P. Increasing returns and economic [J]. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3):483-499.
- [6] Baldwin Okubo T. Heterogeneous Firms, Agglomeration and Economic Geography: Spatial Selection and Sorting [J]. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3): 323-346.
- [7] Daniel Haberly, Dariusz Wójcik. Tax havens and the production of offshore FDI: An empirical analysis [J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(1):75-101.
- [8] Jones C, Temouri Y. The determinants of tax haven FDI [J]. *Journal of World Business*, 2016, 51(2):237-250.
- [9] Henry Wai-chung Yeung, Neil M Coe. Toward a dynamic theory of global production networks [J]. *Economic Geography*, 2015, 91(1):29-58.
- [10] 石敏俊,杨晶,龙文,等. 中国制造业分布的地理变迁与驱动因素 [J]. 地理研究, 2013,32(9):1708-1720.[Shi Minjun, Yang Jing, Long Wen et al. Changes in geographical distribution of Chinese manufacturing sectors and its driving forces. *Geographical Research*, 2013, 32(9):1708-1720.]
- [11] 范剑勇. 长三角一体化、地区专业化与制造业空间转移[J]. 管理世界, 2004(11):77-84.[Fan Jianyong. Integration of the Yangtze River Delta, regional specialization and change of manufacturing spaces. *Management World*, 2004(11): 77-84.]
- [12] 刘涛,曹广忠.北京市制造业分布的圈层结构演变——基于第一、二次基本单位普查资料的分析[J]. 地理研究, 2010,29(4): 716-726.[Liu Tao, Cao Guangzhong. The changing layer structure of manufacturing in Beijing and its factor decomposition: Based on the national census of basic units. *Geographical Research*, 2010,29(4):716-726.]
- [13] 高金龙,袁丰,陈雯.转型期城市制造业空间重构过程与机理

- 以南京市为例[J].地理研究, 2017, 36(6): 1014-1028.[Gao Jinlong, Yuan Feng, Chen Wen. Economic transition and restructuring of manufacturing spaces in urban China: The evidence from Nanjing. *Geographical Research*, 2017, 36(6): 1014-1028.]
- [14] 唐根年, 许紫岳, 张杰. 产业转移、空间效率改进与中国异质性大国区间“雁阵模式”[J]. 经济学家, 2015(7): 97-104. [Tang Gennian, Xu Ziyue, Zhang Jie. Industrial transfer, spatial efficiency improvement and "Flying Geese" between heterogeneous China. *Economist*, 2015(7): 97-104.]
- [15] 金煜, 陈钊, 陆铭. 中国的地区工业集聚: 经济地理、新经济地理与经济政策[J]. 经济研究, 2006, 41(2): 79-89. [Jin Yu, Chen Zhao, Lu Ming. Industry agglomeration in China: Economic geography, new economic geography and policy. *Economic Research Journal*, 2006, 41(2): 79-89.]
- [16] 陈曦, 席强敏, 李国平. 城镇化水平与制造业空间分布——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 地理科学, 2015, 35(3): 259-267. [Chen Xi, Xi Qiangmin, Li Guoping. Urbanization level and spatial distribution of manufacturing industry: An empirical research based on provincial panel data. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(3): 259-267.]
- [17] 李伟, 贺灿飞. 劳动力成本上升与中国制造业空间转移[J]. 地理科学, 2017, 37(9): 1289-1299. [Li Wei, He Canfei. The rising labor costs and spatial restructure of Chinese manufacturing. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(9): 1289-1299.]
- [18] 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. [Tang Gennian, Shen Qin, Guan Zhiwei. Study on the spatial agglomeration suitability and optimize the input structure of production factors of manufacturing industry in the southeast seaboard of China. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(2): 168-174.]
- [19] 杨洪焦, 孙林岩, 吴安波. 中国制造业集聚度的变动趋势及其影响因素研究[J]. 中国工业经济, 2008(4): 64-72. [Yang Hongjiao, Sun Linyan, Wu Anbo. Research on changing trend of China's manufacturing industrial agglomeration degree and its affecting factors. *China Industrial Economics*, 2008(4): 64-72.]
- [20] 沈静, 向澄, 柳意云. 2012. 广东省污染密集型产业转移机制: 基于 2000-2009 年面板数据模型的实证. 地理研究, 31(2): 357-368. [Shen Jing, Xiang Cheng, Liu Yiyun. The mechanism of pollution intensive industry relocation in Guangdong Province, 2000-2009. *Geographical Research*, 2012, 31(2): 357-368.]
- [21] 唐根年, 徐维祥, 罗民超. 浙江区域块状经济地理空间分布特征及其产业优化布局研究[J]. 经济地理, 2003, 23(4): 457-461. [Tang Gennian, Xu Weixiang, Luo Minchao. Study on the distribution on character of "regional mass economy" and the optimal disposition of industry in Zhejiang province. *Economic Geography*, 2003, 23(4): 457-461.]
- [22] 徐维祥. 浙江“块状经济”地理空间分布特征及成因分析[J]. 中国工业经济, 2001(12): 55-60. [Xu Weixiang. Analyses on development of regional specialized economy in Zhejiang province. *China Industrial Economy*, 2001(12): 55-60.]
- [23] 宇博智业. 中国工业企业数据库[DB/OL]. <http://project.chinabgao.com/data/qiye.html>. [YUBOINFO.com. China Industrial Enterprises Database. <http://project.chinabgao.com/data/qiye.html>.]
- [24] 浙江省统计局. 浙江统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999-2014. [Zhejiang Statistical Bureau. *Zhejiang Statistical Yearbook* Beijing: China Statistics Press, 1999-2014.]
- [25] 中国国家知识产权局. 专利检索与分析系统[EB/OL]. <http://www.pss-system.gov.cn/sipublicsearch/portal/uiIndex.shtml>, 2018-05-10. [State Intellectual Property Office. Patent search and analysis of SIPO. <http://www.pss-system.gov.cn/sipublicsearch/portal/uiIndex.shtml>, 2018-05-10.]
- [26] 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, 34(8): 979-986. [Zhao Lu, Zhao Zuoquan. Projecting the spatial variation of economic based on the specific ellipses in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(8): 979-986.]
- [27] 张新峰. 空间自相关的数据分析方法与应用研究. 兰州: 兰州大学博士学位论文, 2009. [Zhang Xinfeng. Data analysis method and applied research of spatial autocorrelation. Lanzhou: Doctoral Dissertation of Lanzhou University, 2009.]
- [28] 王少剑, 王洋, 蔺雪芹, 等. 中国县域住宅价格的空间差异特征与影响机制[J]. 地理学报, 2016, 71(8): 1329-1342. [Wang Shaojian, Wang Yang, Lin Xueqin et al. Spatial differentiation patterns and influencing mechanism of housing prices in China: Based on data of 2872 counties. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(8): 1329-1342.]
- [29] Wang Jin-feng, Li Xin-hu, Christakos G et al. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun Region, China. *International Journal of Geographical Information Science*, 2010, 24(1): 107-127.
- [30] 陆大道, 刘卫东. 论我国区域发展与区域政策的地学基础[J]. 地理科学, 2000, 20(6): 487-493. [Lu Dadao, Liu Weidong. Analysis of geo-factors behind regional development and regional policy in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2000, 20(6): 487-493.]
- [31] 戴宏伟, 王云平. 产业转移与区域产业结构调整的关系分析[J]. 当代财经, 2008(2): 93-98. [Dai Hongwei, Wang Yunping. Analysis on the relationship between industrial transfer and regional industrial structure adjustment. *Contemporary Finance & Economics*, 2008(2): 93-98.]
- [32] 陆大道. 中国区域发展的新因素与新格局[J]. 地理研究, 2003, 22(3): 261-271. [Lu Dadao. New factors and new patterns of regional development in China. *Geographical Research*, 2003, 22(3): 261-271.]
- [33] R Vernon. International investment and international trade in the product cycle[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1966, 80(2): 190-207.
- [34] T Ozawa. Pax Americana-led macro-clustering and fly-

ing-geese-style catch-up in East Asia: mechanisms of regionalized endogenous growth [J]. *Journal of Asian Economics*, 2003, 13(6):699-713.

[35] Fujita M. Towards the new economic geography in the brain power society[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2007, 37(4):482-490.

## Spatial Differentiation Pattern of Manufacturing Industry in Zhejiang and Its Influencing Factors

Zhang Jie<sup>1,2</sup>, Tang Gennian<sup>1</sup>

(1. *Business Administration College, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, Zhejiang, China;*

2. *School of Tourism Management, Hunan University of Commerce, Changsha 410205, Hunan, China*)

**Abstract:** Chinese manufacturing industry has undergone spatial restructuring since reform and opening up. The rapid economic development of the eastern coastal areas under the background of globalization has become the core area of China's manufacturing industry. Based on Chinese industrial enterprises data, using multiple spatial data analysis such as the standard deviation ellipse, the global spatial autocorrelation, hotspot analysis and kernel density estimation, from multiple spatial scales such as the provincial, regional, county and sub-county scale, this paper analyzes the levels of spatial agglomeration, spatial distribution and variation pattern of manufacturing in Zhejiang Province in the year of 1998, 2003, 2008 and 2013. This paper uses the geographical detector tool to analysis the spatial differentiation pattern manufacturing enterprises in Zhejiang from provincial to sub-provincial scale. The results show that: Firstly, from 1998 to 2013, the spatial agglomeration degree of the manufacturing enterprises in Zhejiang province is decreasing, and the spatial distribution is spread out along the z-path of "southwest - northeast - northwest". Secondly, Zhejiang's manufacturing industry experienced "three core parallel" -- "three core, multi-center" -- "three core expanding, multi-center" spatial differentiation pattern. Thirdly, the Hangzhou Bay area has been in the hotspots of the whole province. The spatial layout of the hotspot in Zhejiang province generally presents the trend of "northeast-southwest". Lastly, the core factors that affect the differentiation pattern of manufacturing enterprises in the whole province are informatization level, terrain, market scale, urbanization level and technological innovation, etc. The geographical environment, economic basement and the process of development have spatial heterogeneity, which lead to spatial-temporal differences between the core factors that influence the spatial distribution of the manufacturing enterprises of three regions.

**Key words:** manufacturing industry; spatial differentiation pattern; Zhejiang