

# 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

何则<sup>1,2,3,4</sup>, 杨宇<sup>1,2,3</sup>, 刘毅<sup>1,2,3</sup>, 金凤君<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 中国科学院区域可持续发展分析与模拟实验室, 北京 100101;  
2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049; 3. 粤港澳大湾区战略研究院, 广州 510070;  
4. 乌得勒支大学地球科学学院人文地理与规划系, 乌得勒支 3584CB, 荷兰)

**摘要:** 国际与国内发展环境双重变革下, 开发区“二次创业”乃至“三次创业”的呼声不断高涨。为此, 有必要重新审视开发区的主导产业分布、集聚及其影响因素, 以促进其转型升级发展。以国家级经济产业开发区为例, 在系统梳理中国219家国家级经开区主导产业基础上, 采用核密度分析法与Ripley's  $K$ 函数可视化其空间分布格局与空间集聚状态; 并面向转型升级发展与产业升级, 采用GWR方法探讨影响技术密集型产业分布与集聚的主要因素及其空间异质性。研究表明: ① 国家级经开区主导产业以制造业为主, 产业空间集聚存在尺度分异与空间衰减特征。② 从产业组织来看, 以单一/双要素密集的主导产业组织模式为主。③ 开发区自身条件对技术密集型产业集聚的促进效果相对有限; 城市对开发区产业集聚的支撑作用与城市固定资产投资强度存在一定的反向联系; 开发区参与全球化的深度, 尤其是利用国际资本的能力与技术密集型产业集聚具有较强关联性。面向转型升级发展, 开发区自身应持续改革, 主动探索; 同时要处理好两个“资本关系”, 即开发区与所在城市固定资产投资以及与国际资本的关系。

**关键词:** 经济技术开发区; 主导产业; 产业集聚; 空间异质性; 地理加权回归

DOI: 10.11821/dllyj020180875

## 1 引言

开发区是政府划定并实行优先鼓励产业发展特殊政策的区域<sup>[1]</sup>。自1984年中国设立首批开发区以来, 开发区在数量上不断增加, 同时也实现了空间上由沿海向内陆拓展、类型上由单一向多元的转变<sup>[2]</sup>。在管理机制创新上, 开发区开创的“一个窗口”对外、“一站式”办公、“一条龙”服务等, 为改善地区营商环境与发展开放型经济提供了重要保障<sup>[3]</sup>, 对带动地区经济发展颇有成效<sup>[4,5]</sup>。实证研究表明, 开发区对于GDP或工业总量的增加具有显著影响<sup>[6,7]</sup>; 且东部沿海地区与直辖市国家级开发区的效果更为明显, 中西部地区则效果有限<sup>[8]</sup>。开发区对外商直接投资<sup>[9]</sup>、出口贸易<sup>[10,11]</sup>等具有较为明显的促进作用; 与周边地区相比开发区内的就业高47.1%、产出高55.3%, 资本积累高54.7%<sup>[12]</sup>。不同级别开发区的作用不同, 在国家级开发区内, 企业有更高的劳均产出与资本密度<sup>[13,14]</sup>; 成立省级开发区能大幅提高所在县的工业经济规模, 特别是主导产业的经济规模<sup>[15]</sup>。总

收稿日期: 2018-08-17; 修订日期: 2019-11-07

基金项目: 国家自然科学基金项目(41871118, 41842056); 中国科学院先导A项目子课题(XDA20040400); 重点部署项目(KFZD-SW-314); 国家留学基金(201904910633)

第一作者: 何则(1992-), 男, 陕西宝鸡人, 博士生, 主要从事能源经济地理、产业与区域规划研究。

E-mail: heze@lzb.ac.cn

通讯作者: 杨宇(1984-), 男, 山东威海人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事能源地缘政治与区域发展研究。E-mail: yangyu@igsnr.ac.cn

之,在中国改革开放的过程中,开发区是促进体制改革、改善投资环境、引导产业集聚、发展开放型经济等的重要载体<sup>[16]</sup>,在中国工业化和市场经济体制改革中承担着不可替代的作用。

开发区历来是城市地理、城市规划、经济地理、区域经济等多学科关注的热点,学界对开发区的研究随着中国开发区建设与发展也在逐渐深入。在开发区建设与发展初期,相关研究主要集中于开发区布局和国外经验总结与理论阐释,包括发展战略思想与建设布局方案<sup>[17]</sup>、发展方向与发展模式<sup>[18,19]</sup>、区位分析和布局<sup>[20,21]</sup>、规划和建设方法探讨<sup>[22,23]</sup>,开发区发展演进<sup>[24]</sup>与生命周期<sup>[25]</sup>;并总结了世界开发区发展态势以及各国的管理模式等<sup>[26]</sup>,为中国开发区建设提供了经验指导。进入21世纪,开发区的土地利用问题与对策成为研究热点,从土地闲置问题与利用潜力<sup>[27,28]</sup>、可持续性评价<sup>[29]</sup>等方面综合分析开发区土地利用问题。随着开发区的自身壮大与影响力不断提升,对开发区的研究视角随之转向于开发区与区域经济、城市社会、产业空间等关系及效应研究,包括开发区发展的区域效应<sup>[30]</sup>、开发区与城市空间重构关系<sup>[31,32]</sup>、开发区与城市经济社会关系<sup>[33]</sup>、开发区产业空间集聚与技术升级对企业经济绩效的影响<sup>[34]</sup>等。金融危机后,世界经济产业格局进入深度调整期,中国随之进入“新常态”。在此背景下如何提高开发区综合竞争力和进行产业升级逐渐成为研究热点,研究视角也逐渐从理论和效率评价转向空间整合、功能拓展与转型升级<sup>[35,36]</sup>。较为有代表性的观点主要有,要重点关注开发区“二次创业”和转型的空间路径<sup>[37,38]</sup>、开发区要从单点升级转为集群升级<sup>[39]</sup>、开发区与区域经济、人口、资源环境和社会和谐发展<sup>[40]</sup>、要注重产业整合与开发区布局及空间组织等<sup>[41,42]</sup>。

综上,既有关于开发区的研究已经取得了丰硕成果,但是,近年来伴随着中国崛起与部分国家贸易保护主义抬头,中国全面融入和引领包容性全球化面临许多新的外部不确定因素。从开发区自身发展来看,传统工业化驱动的发展模式已难以适应新时代的发展要求,各项优惠政策的普惠化与均等化导致其产业竞争力逐渐被弱化,唯有不断推进开发区转型与产业升级发展,新时期开发区建设方能焕发新的活力。开发区作为中国对接全球化、对内带动区域发展的最重要载体,内外部环境双重变革导致“二次创业”乃至“三次创业”的呼声不断高涨。在此背景下,开发区迫切需要结合全球化与中国发展的新态势,依托其优势条件,以其主导产业为龙头带动开发区实现转型发展。这客观上要求相应研究应在整体与综合的基础上进行国家-区域尺度探索。然而,近期关于开发区主导产业选择及其空间分异的研究,以理论推演、行业分析和局地研究为主<sup>[43,44]</sup>,对于新环境下全国层面开发区的主导产业如何转型、怎样升级的证据与案例研究仍相对欠缺。

因此,以219个国家级经济产业开发区为例,详细分析这些经开区主导产业的类型与分布特征、产业地理集聚的强度与规模,并面向转型升级发展采用地理加权回归方法探讨技术密集型产业区位选择的驱动因素,为引导下一步开发区及所在城市有针对性进行主导产业选择、错位发展与引导产业转型升级等提供支撑。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 研究数据

按照国务院要求,国家发展改革委、科技部、国土资源部、住房城乡建设部、商务部、海关总署会同各地区开展《中国开发区审核公告目录》修订工作,形成了《中国开发区审核公告目录》(2018年版)。在该目录中,国家级开发区有552家,其中经济技术开发区(简称经开区,下同)为219家,并列出了各开发区的主导产业、面积以及批准

年份等信息<sup>[45]</sup>。相比于高新区、海关特殊监管区和旅游区等其他类型开发区, 经开区的产业覆盖门类更为全面, 因此具有更好的案例典型性。由于《中国开发区审核公告目录》(2018年版) 中开发区的主导产业与国民经济行业分类并不对应, 因此在高超等<sup>[46]</sup>的产业划分方案的基础上, 对219个国家级经开区的主导产业进行梳理。经梳理和统计发现, 中国国家级经开区共涉及178个具体产业; 根据产业的具体特征对其所涉及的行业进行归类, 共划分为15个行业。

经开区的基础数据主要来源于《中国开发区审核公告目录》(2018年版) 和各类开发区网站, 数据属性信息包括开发区名称、地址、成立年份、主导产业、核定面积等特征数据。将每个经济技术开发区看作空间上的一个点, 借助百度地图API, 通过编程实现对地址信息的地理编码, 并对获取的开发区百度地图坐标进行坐标转换、地图投影等进行空间化处理, 得到中国经济技术开发区空间数据库。经开区及其所在地级市的社会经济数据源自《中国开发区年鉴2017》《中国城市统计年鉴2017》和中国经济技术开发区官方网站 (<http://ezone.mofcom.gov.cn/>)。矢量数据从中国科学院地球系统科学数据共享平台获得 (<http://www.geodata.cn>)。

## 2.2 研究方法

**2.2.1 核密度估计** 为从整体上把握开发区主导产业的空间分布格局及其集聚态势, 将219个国家级经开区抽象为点, 经过地理编码、坐标转换等过程将经开区分布点绘制成点状图, 并运用核密度估计分析经开区的空间分布格局。核密度估计法可以将离散的点群转化为连续的密度图来研究空间点群的分布特征。由于更具直观性与科学性, 核密度推定法普遍应用于地理要素的空间分布研究<sup>[47,48]</sup>, 在此不做赘述。

**2.2.2 Ripley's  $K$  函数** 点状地物的分布模式存在尺度分异特征, 在不同尺度上分析可能会得到集聚或离散的不同结果。Ripley's  $K$  函数是一种点密度距离函数, 可以分析任意尺度点数据的空间分布格局, 是分析点状属性最常用的方法, 其通过比较实测值与理论值以判断实际观测点在空间上的集聚、离散以及随机分布特征<sup>[49]</sup>。在Ripley's  $K$  函数中, 假设在一定区域内点状地物是均匀分布的, 在其分布密度为 $\lambda$ , 距离 $d$ 内的期望样点平均数为 $\lambda\pi d^2$ , 则点状地物的平均数与分布密度的比值为 $\pi d^2$ ; 而现实情况中的距离 $d$ 内的样点平均数与分布密度比值以Ripley's  $K(d)$ 表示。 $\Delta(d) > 0$ 表示点在空间上呈集聚分布, 当 $\Delta(d) < 0$ 表示点呈现扩散分布,  $\Delta(d) = 0$ 表示点呈现随机分;  $\Delta(d)$ 的置信区间采用Monte Carlo方法求得。当点在空间上表现为集聚分布时, 以偏离置信区间的最大值 $\Delta(d)$ 表征其集聚强度,  $\Delta(d)$ 值第一个峰值所对应的 $d$ 值表征其集聚规模。计算公式如下:

$$K(d) = A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{w_{ij}(d)}{n^2} \quad (1)$$

$$\Delta(d) = K(d) - \pi d^2 \quad (2)$$

式中:  $i, j = 1, 2, \dots, n$ ;  $i \neq j$ ;  $n$ 为参与分析的开发区总数;  $w_{ij}(d)$ 为在距离 $d$ 范围内点 $i$ 与点 $j$ 之间的距离;  $A$ 为面积;  $\pi$ 为圆周率。

**2.2.3 地理加权回归** 中国地理范围广阔且情况复杂, 区域分异现象是客观存在的, 具体到开发区的主导产业研究更是如此。由于不同影响因素存在空间异质性, 若采用传统相关分析或分级(分段)回归等方法, 将使得跟地理位置相关的区位因子的解释力度下降。地理加权回归(geographically weighted regression, GWR)在考虑空间位置的基础上形成了一整套完整的理论与技术方法<sup>[50]</sup>, 可有效解决与空间异质性相关的回归问题, 已被广泛应用到地理要素的空间分析与建模中<sup>[51,52]</sup>。GWR模型每一空间单元都具有特定的系数, 相比于传统回归模型估计的变量系数值, 其不仅具有平均意义, 还能反映各变

量对开发区产业集聚作用及其空间异质性。GWR模型的一般设定形式如下：

$$y_i = \beta_{i0}(u_i, v_i) + \beta_{i1}(u_i, v_i)x_{i1} + \beta_{i2}(u_i, v_i)x_{i2} + \dots + \beta_{ip}(u_i, v_i)x_{ip} + \varepsilon_i \quad (3)$$

式中： $i$ 为第 $i$ 个开发区， $i=1, 2, \dots, n$ ； $n$ 为参与分析的开发区总数； $(u_i, v_i)$ 为开发区的位置坐标； $\beta_{ip}(u_i, v_i)$ 为第 $i$ 个开发区第 $p$ 个自变量的回归参数，它是开发区所在点空间位置的函数。在估计参数时引入权重 $w_{ij}$ 进行局部拟合，距开发区所在点 $i$ 越近，观测值被赋予的权重越大，反之越小。运用GWR 4.0软件进行参数估计，权重函数采用固定高斯函数（Fixed Gaussian），并以Akaike信息准则法确定带宽。

### 3 国家级经开区主导产业的空間分布及其集聚特征

#### 3.1 主导产业分布中心及空间分布格局

**3.1.1 全国尺度上，制造业在经开区主导产业中占绝对优势** 根据统计，每个国家级经开区的主导产业数量在1~3个之间不等；主导产业在类型上可以归为15个行业门类。从15个产业门类在219个国家级经开区的分布比例来看（表1），首先，装备制造业是第一大行业，存在高达52.97%的经开区均以装备制造业为主导产业；其次，有超过20%的经开区以电子信息制造业、食品行业、生物医药业、汽车及零部件制造、化工行业为主导产业，具体比例依次为28.31%、25.57%、24.2%、23.29%和20.55%；第三，在其余行业门类中，有超过10%的经开区以新材料、金属加工业和纺织服装业等为主导产业；此外，不足10%的经开区以新能源、商贸物流业和建材建筑行业等为主导产业；最后，也存在少量以纸塑胶行业、木材家具制造业和其他行业为主导产业的经开区。

表1 中国经开区主导产业的数量及占比统计  
Tab. 1 The number and proportion of the leading industries of ETDZs in China

行业	数量	比例 (%)
装备制造业	116	52.97
电子信息制造业	62	28.31
食品行业	56	25.57
生物医药业	53	24.20
汽车及零部件	51	23.29
化工行业	45	20.55
新材料	32	14.61
金属加工业	30	13.70
纺织服装业	23	10.05
新能源	19	8.68
商贸物流业	16	7.31
建材建筑行业	11	5.02
纸塑胶行业	10	4.57
木材家具制造业	3	1.37
其他行业	3	1.37

注：由于单个经开区主导产业数量1~3不等，因此表统计的比例关系加和后大于100%。

**3.1.2 区域尺度上，各主导产业的集聚中心在数量与分布上存在较大差异** 从各主导产业空间分布的核密度估计结果来看（图1），这些产业的集聚中心在数量与空间分布上差异明显，是受经开区本身空间分布不均与各主导产业区位条件差异共同作用的结果。从经开区分布本身来看，经过多年的建设发展，国家级经开区的布局形成了东多西少、东密西疏、沿长江和沿海呈密集分布的基本格局。经开区空间分布的不均衡，必然导致经开区主导产业在空间分布存在一定的地理分异现象。其次，从产业区位条件来看，不同产业发展所需的区位条件不同，不同地区所能提供的区位因子也不同，因此不同产业的空间分布必然产生较大的分异特征。具体来看，装备制造业呈现为“一主五副”的空间分布格局，“一主”即一个主要分布中心为长三角地区，四个副分布中心分别为京津冀地

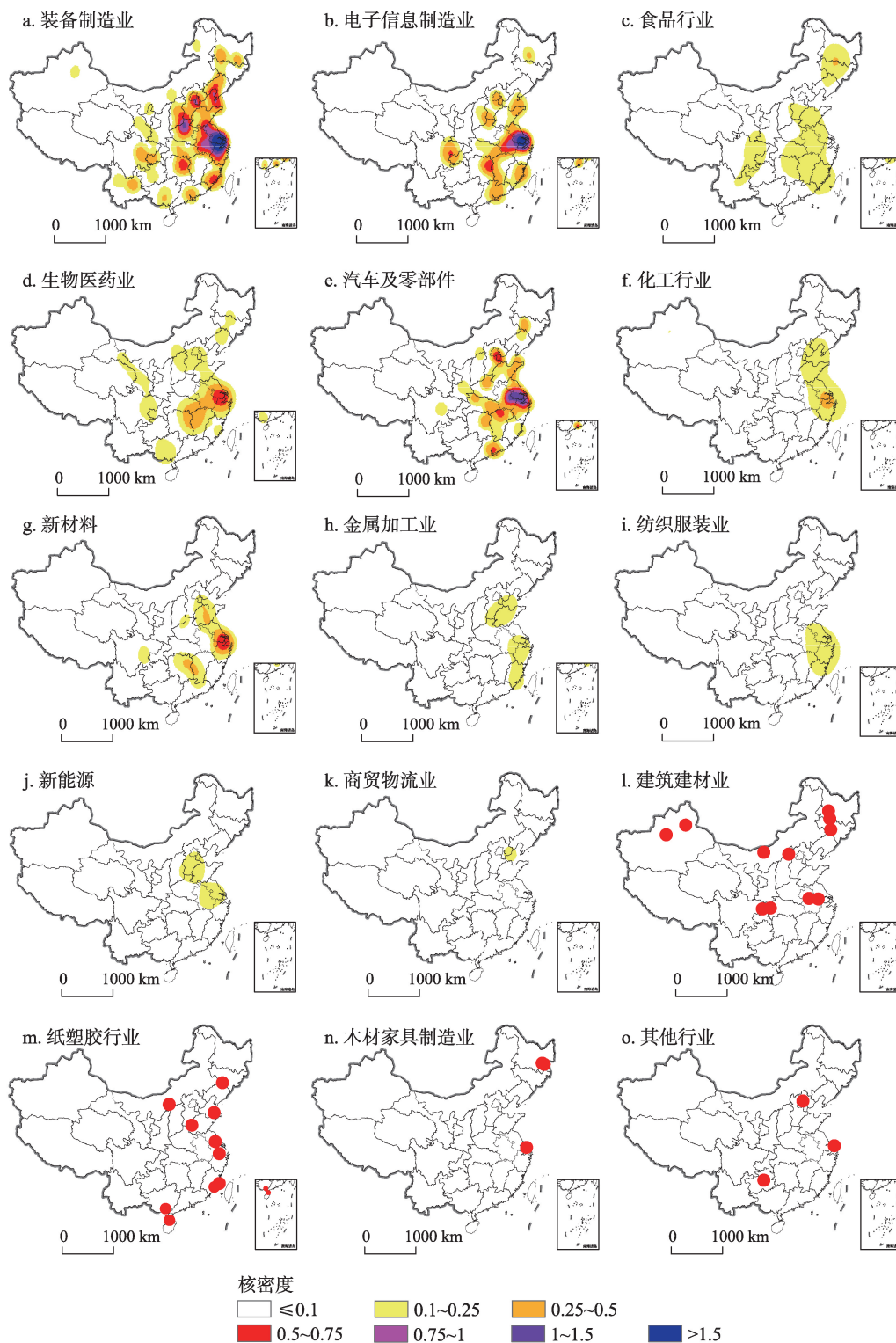


图1 中国经开区主导产业的空间分布

Fig. 1 Spatial distribution of the leading industries of ETDZs in China

注: 此图基于国家自然资源部标准地图服务系统的标准地图(审图号: GS(2019)1701号)绘制, 底图无修改。

区、环渤海地区、中原地区、长江中游地区和海峡西岸地区,此外装备制造业在哈长、成渝、滇中等地也存在较为集中的分布态势。电子信息制造业和汽车及零部件行业的空间分布模式较为相近,其分布中心在空间呈现为“一主一副”的特征,分别为长三角地区和长江中游地区。相对而言,食品行业分布范围较广,其产业分布无明显分布中心,是一种相对均衡的分布模式。生物医药行业和新材料产业表现为典型的单中心分布模式,主要分布中心为长三角地区。化工行业和金属加工业主要分布在东海-黄海沿线地区,呈现为弱的带状分布特征。纺织服装行业、新能源、商贸物流业呈现为弱的单中心分布态势,但其分布中心并不完全重叠。建筑建材业、纸塑胶行业、木材家具制造业和其他行业则呈现为零散分布特征,没有明显的分布中心。

**3.1.3 省级尺度上,要素禀赋、市场与交通等区位条件对各产业分布影响显著** 装备制造业除青海和西藏外,其余省份皆有分布,以河南、湖北、江苏、浙江、福建、黑龙江、辽宁等省最为显著。电子信息制造业主要分布在黑河-腾冲线以东,以京津冀、环渤海、长三角、珠三角、成渝和长江中游等地区为主。食品行业呈分散布局态势,全国除宁夏、青海外其余各省均有分布,表明食品行业兼具市场导向和地域性分布特征,分布结构较为均衡。生物医药业主要沿山系、水脉布局,分布于中国地势格局的第一过渡带地区、长江沿岸地区、大小兴安岭-燕山-太行山一线。汽车及零部件制造业,主要分布在中东部沿海地区,呈沿海沿江沿交通主干线布局特征,西部仅陕西、四川两省分布。化工行业布局较散,主要包括东部沿海石化带、疆青甘陕晋能源富集区、川渝地区、云南中东部、北部湾地区以及珠三角港口化工。新材料和金属加工业具有相似的布局特征,布局较散且均衡,而纺织服装业主要分布在新疆、长三角和海峡西岸地区。新能源产业分布表现为资源和交通导向,西部以青海、乌鲁木齐、嘉峪关、金昌、德阳和钦州等地区为主,中部主要分布在晋中南,东部在京沪线分布。商贸物流业是典型的交通导向型产业,主要分布在中东部,沿京广线、哈大线沿线布局,乌鲁木齐、宁夏北部,浙江、福建以及渤海湾地区有少量分布。建材建筑行业主要分布于新疆、川重、蒙晋、黑吉和皖中地区。纸塑胶行业在省级尺度上表现为零散布局的特征,分布在内蒙古、辽宁、山东、河南、江苏、浙江、福建、广西、海南等省份。木材家具制造业一是分布于黑龙江省,靠近木材产地;二是分布于上海市,是市场品牌与转销中心。其他行业中,机器人、展览展示和国际仲裁产业分布于上海,大数据产业则分布于贵阳。

### 3.2 不同要素密集型产业的空間分布特征

通过上述分析可知,装备制造业、电子信息制造业和汽车及零部件制造业、生物医药行业和新材料产业、化工行业和金属加工业,这几对产业在空间分布上具有较为相似的分布特征与模式,这在一定程度上表明不同产业门类在区位选择上确实存在一定的共性。省级尺度分析进一步表明,主导产业空间分布受资源禀赋、区位条件与经济要素的影响明显。理论上,资源禀赋及经济要素密集程度差异是各产业选择布局城市的前提,也是各开发区制定产业发展规划的首要考虑因素。因此为了进一步分析经开区主导产业的分布特征及其布局的区位因子,按照不同行业对要素的依赖程度将行业分为劳动密集型、资本密集型和技术密集型。其中,将食品行业、纺织服装业、木材家具制造业、纸塑胶行业归为劳动密集型;将化工行业、金属加工业、商贸物流业、建材行业归为资本密集型;装备制造业、汽车及零部件、生物医药业、电子信息制造业、新材料行业、新能源行业以及其他行业归为技术密集型。

从三大要素密集型产业在219家国家级经开区分布占比看,85.39%的经开区选择以技术密集型产业作为主导产业;与技术密集型产业相比,劳动密集型和资本密集型产业

的分布占比较小且数值接近, 有36.99%和38.36%的经开区分别以劳动密集型和资本密集型产业为主导产业。其中, 劳动密集型产业主导的经开区沿海分布特征明显(图2a), 福建省、浙江省、江苏省和山东省尤为集中。以资本密集型产业为主的经开区(图2b)一方面表现为区位和市场指向型的布局特征, 集中在浙江、江苏、山东等地; 同时也表现为明显的资源指向型特征, 如在京津冀、辽宁和新疆等地化工、金属加工等资本密集型行业集中特征也较为明显。以技术密集型产业为主的经开区分布尤为广泛(图2c), 且专业化程度相较资本密集型和劳动密集型更高, 即经开区所有主导产业均为技术密集型的比例明显更高。

另一方面, 从开发区的产业组织角度看, 当不同要素密集产业分布在同一开发区时, 分布多个要素密集型的开发区其要素复合度相对较高(反之, 专业化程度较低), 那么其产业组织模式与单个要素主导的开发区必然不同。宏观上, 这种差异在一定程度上体现了开发区对于进入本区产业的约束与管理思路。进一步分析各个国家级经开区主导产业的要素复合程度, 单要素型、双要素型和三要素型的经开区的数量分别为99个、101个和19个, 分别占国家级经开区总量的45.20%、46.12%和8.68%。从空间分布上看, 单一的劳动/资本/技术密集型普遍分布于全国不同区域(图2d)。双要素型比单要素密集型分布范围略小(图2e), 其空间分布模式表现为双核分布模式, 两个分布中心在长三角和京津冀地区; 三要素型的空间分布模式与单/双要素型显著不同(图2f), 其空间分布呈现为显著的线型分布模式; 其分布线一种为自然分界线, 突出的表现为中国地形的第一向第二阶梯过渡带; 二是关键铁路沿线, 重点为哈长、京沪与京广铁路沿线。

### 3.3 不同要素密集型产业集聚强度与规模

对不同要素密集型产业空间集聚规模和强度进行多距离空间聚类统计分析发现, 不同要素密集型产业的 $K(d)$ 指数均大于零并高于随机分布模拟值, 也均通过了显著性检验(图3a~图3c)。这表明经开区产业在空间上确实呈现集聚现象, 且随着集聚范围扩张其

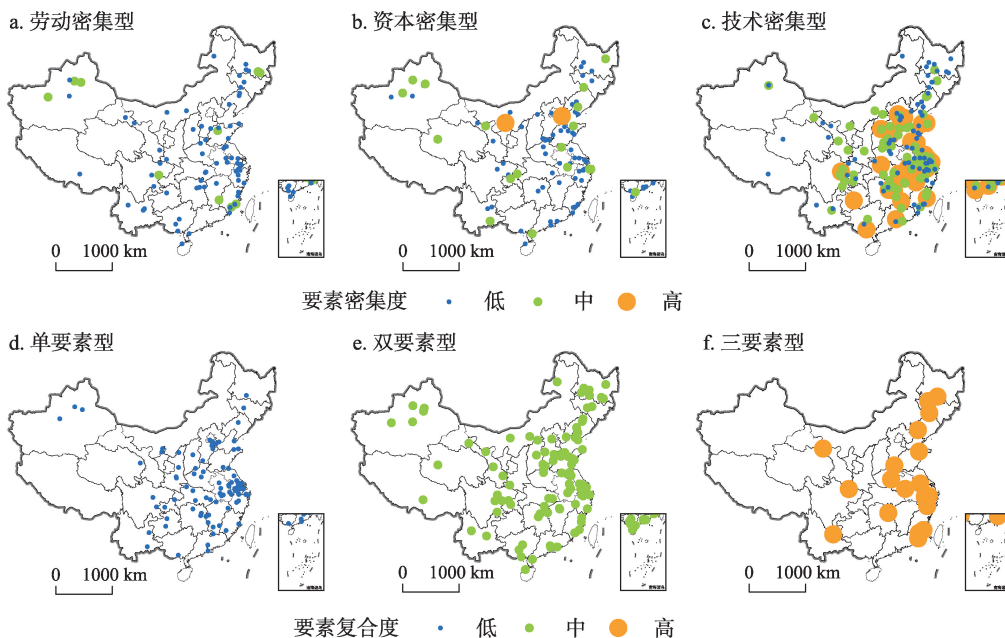


图2 中国经开区不同要素型主导产业的空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of different types of leading industries of ETDZs in China

注: 此图基于国家自然资源部标准地图服务系统的标准地图(审图号: GS(2019)1701号)绘制, 底图无修改。

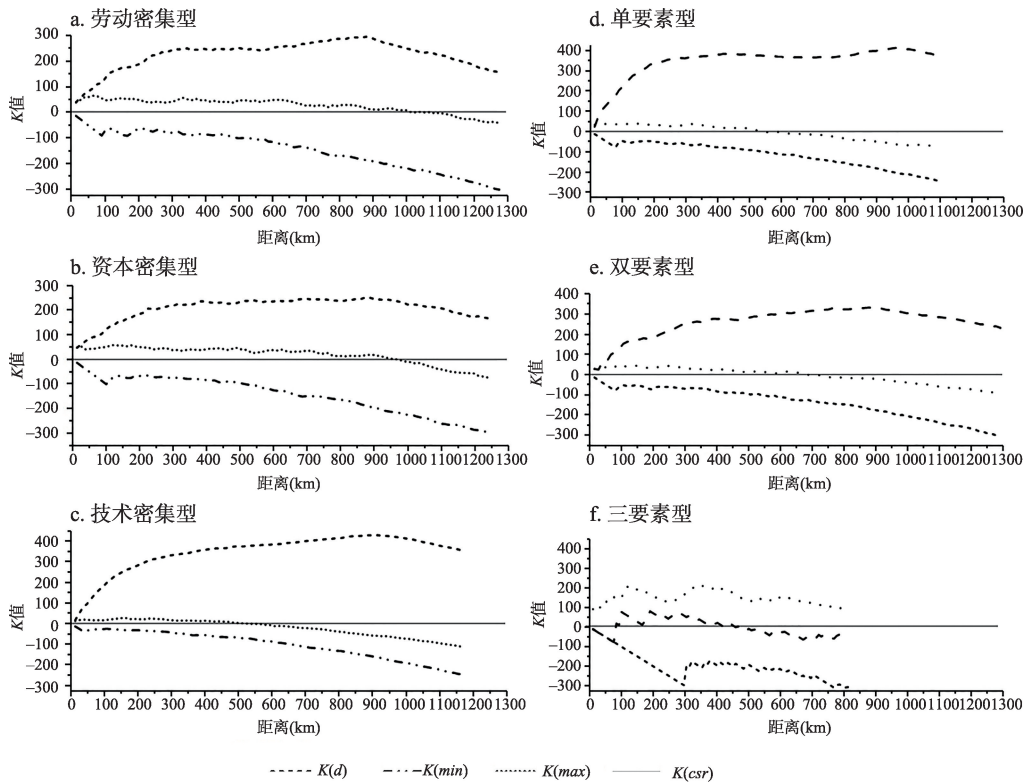


图3 中国经开区不同类型主导产业的集聚特征

Fig. 3 Agglomeration characteristics of different types of leading industries of ETDZs in China

集聚程度呈现先增强后减弱的态势。这与高超等对中国东部沿海地区开发区产业集聚的研究结果类似。 $K(d)$ 的峰值可用来度量集聚强度，而峰值所对应的距离值用来度量集聚规模。从不同要素密集型产业的集聚规模看，劳动、资本和技术密集型三类主导产业的空间集聚规模较相近，到达峰值的空间距离分别为879 km、872 km和909 km。但集聚强度存在着显著不同，劳动密集型、资本密集型和技术密集型产业 $K(d)$ 峰值分别为297、252和403，技术密集型产业集聚强度最高，其次为劳动密集型，资本密集型产业最弱。

对不同要素复合型经开区的空间集聚规模和强度进行多距离空间聚类统计分析发现，单要素与双要素型经开区的 $K(d)$ 指数均大于零并高于随机分布模拟的最大值 $K(max)$ 与最小值 $K(min)$ ，均通过了显著性检验，表明单要素和双要素密集型经开区呈集聚分布特征（图3d~图3e）。从集聚规模和强度看，单要素型 $K(d)$ 峰值为415，到达峰值对应的空间距离为959 km；双要素型 $K(d)$ 峰值为333，到达峰值对应的空间距离为877 km，因此单要素型集聚强度与规模均高于双要素型。而三要素密集型经开区 $K(d)$ 指数的曲线高于随机分布模拟的最小值 $K(min)$ 曲线、低于模拟的最大值 $K(max)$ 曲线，其围绕 $K(csr)$ 呈现出“负-正-负”的变化特征，表明三要素型在空间分布上存在一定的随机性（图3f）。

## 4 国家级经开区主导产业集聚影响因素的实证研究

### 4.1 变量选择与模型构建

开发区本质上是将要素布局与产业集聚在一个特定政策区内的结合，借以发挥二者



的叠加效应进而带动地方产业发展,最终目的是带动区域经济增长。既有研究表明,产业集聚或地理集中是有条件的,需要依赖于地理尺度、产业特性、区域环境以及企业特征等系列条件<sup>[53]</sup>。开发区自身发展动力是影响其产业吸引与汇聚的基本条件,开发区成长和发展的动力主要包括政策作用力、市场作用力和社会文化作用力,学习和创新能力是开发区长远发展的重要提升力<sup>[54]</sup>。其次,开发区所在城市的条件与优势,能够进一步放大和影响开发区的产业选择与汇聚企业,从而形成产业集聚。各城市经济发展、产业结构、资源、人口等因素的异质性及其交互效应,共同作用于开发区产业空间格局的形成与演变,并最终促进各开区的经济增长与对城市经济贡献;如丁悦等基于地理探测器对国家级经开区的研究表明,城市和区域性外在因子逐渐成为影响国家级开发区的主要因素<sup>[55]</sup>。此外,从开发区-区域互动视角考虑,国家级开发区不同于省级或市级工业园区,由于其存在门槛效应,能够入驻园区的企业本身就具备了较强的全国竞争力,因此这一类产业的区位选择与集聚存在着较为突出的“马太效应”与循环累积因果现象。全球-地方视角来看,中国特色开发区模式的巨大成功,既有内力的因素,如巨大的市场优势等,也离不开外力的驱动作用,如全球化与国际资本的作用<sup>[56]</sup>。因此,在模型构建中考虑纳入四方面因素,一是开发区的自身基础积累条件,预设变量包括开发区产业结构、发展历史、建设规模等;二是开发区成长与发展的动力条件,主要考虑了政策力度、市场化程度、分权化程度等;三是城市对开发区产业集聚与发展的支撑条件,预设因素有城市行政等级、城市发展阶段、产业支撑能力、城市投资强度、城市科创投入、交通便捷程度、环境质量与人力资源成本等;四是上述因素之外的外界因素,主要考虑开发区与全球市场的互动作用,预设因素有开发区的贸易全球化与资本全球化程度。每个因素涉及的具体量化指标体系见表2。

需要说明的是,面向应用层面,无论是区域尺度还是城市层面,亦或开发区层面,产业的转型升级最为看重的是技术密集型产业,包括了装备制造业、汽车及零部件、生物医药业、电子信息制造业、新材料行业、新能源行业等。因此,本节选取国家级经开区技术密集型产业为案例,进行开发区主导产业区位选择影响因子的地理加权回归检验,从而为开发区推进发展转型与产业升级提供研究参考。

## 4.2 结果分析

在对各个指标进行标准化的基础上,在95%的置信区间下对各变量进行了多重共线性检验。初次检验后发现最大VIF值为5.068,最小特征根为0.05,条件指数最大为46.873,说明进入回归的指标中存在较为严重的共线性。在继续检查相关系数矩阵后,剔除潜在的共线性变量,此后进行多次迭代检验,直到各项指标均通过一般检测值;其中条件指数为27.731,最小特征根为0.01,最大VIF为4.088。多次剔除后,空间自相关检验显示,在5%的显著性水平下残差随机分布,说明GWR模型适用性良好(表3)。剔除的因子依次为开发区产业结构 $X_1$ ,开发区政策力度 $X_4$ ,城市环境质量 $X_{13}$ ,人力资源成本 $X_{14}$ 和城市行政等级 $X_7$ 。最终得到GWR回归的结果如表4所示。

(1) 开发区自身条件对于技术密集型产业集聚的总体效果相对有限。理论上,对于同一开发区而言,技术密集型产业从无到有(0~1)与从单一到多样(1~2或3)需要的条件应该存在一定差别。所以,在正式回归之前,以主导产业中是否存在技术密集型产业作为哑变量进行测试。结果显示,国家级经开区中90%左右的园区至少分布有一个技术密集型产业,单纯从是否存在技术密集型产业的二元方向来考虑,其在空间上并不存在非常显著的分异现象。这也是为什么本研究在设置因变量时,采用是单个开发区(列表)主导产业中的技术密集型产业数量作为最终回归因变量。回归结果显示,基础条件

表2 GWR模型的变量与指标体系  
Tab. 2 Variable and indicators of GWR model

	变量	指标代码	指标	
因变量	单个开发区(列表)主导产业中的技术密集型产业数量	$Y$	在开发区(列表)的主导产业中,若存在技术密集型产业,存在一个计数为1,依次递推到3,若无则为0	
基础条件	开发区产业结构	$X_1$	开发区二产与三产增加值之比	
	开发区发展历史	$X_2$	开发区从获批到2016年所经历时间(年)	
	开发区建设规模	$X_3$	开发区面积(km <sup>2</sup> )	
成长条件	开发区政策力度	$X_4$	开发区财政收入(万元)	
	开发区市场化程度	$X_5$	开发区财政收入占生产总值比例,并取负值(%)	
	开发区分权化程度	$X_6$	开发区财政收入占城市公共财政收入比例(%)	
支撑条件	城市行政等级	$X_7$	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	
	城市发展阶段	$X_8$	城市人均生产总值(万元/人)	
	产业支撑能力	$X_9$	城市第二产业占生产总值的比例	
	城市投资强度	$X_{10}$	城市固定资产投资(万元)	
	城市科创投入	$X_{11}$	城市科技支出占公共财政支出比例	
	交通便捷程度	$X_{12}$	城市货运总量(万t)	
	城市环境质量	$X_{13}$	城市建成区绿化覆盖率(%)	
	人力资源成本	$X_{14}$	城市在岗职工平均工资(元)	
	外界条件	贸易全球化程度	$X_{15}$	开发区进出口总额(万元)
		资本全球化程度	$X_{16}$	开发区实际利用外商直接投资(万元)

中,开发区发展历史与建设规模的回归系数未通过相关检验。可见开发区的基础条件并非影响技术密集型产业是否聚集的影响因素。开发区发展与成长条件中,市场化程度同样与技术密集型产业集聚无关。而开发区分权化程度通过了相应的显著性检验,回归系数为-0.1562,在空间上表现为西南-东北向分异(图4a)。这在一定程度上说明中西部等地区开发区分权化程度过高,将降低技术密集型产业园区入驻可能性,反之良好的竞争氛围与市场化条件,才可能为技术型企业入驻创造良好的发展环境。进一步的,开发区在制定相应的技术型产业政策时,要转换立场,充分考虑该类产业的事实诉求,将“引导”“扶持”转为“服务”;尤其是在西北、西南和中部地区的开发区要主动谋求技术密集型企业入园。

(2)城市对开发区产业集聚的支撑作用,与城市固定资产的投资强度存在一定的反向联系。由于开发区所在城市对园区发展及技术密集型产业集聚的影响因素中,城市行政级别、城市环境质量、人力资源成本等与其他因素存在共线性,在回归先期对其进行

表3 空间自相关检验结果

Tab. 3 Spatial autocorrelation test

变量	Moran's $I$	Expected $I$	Z-score	P-value
$Y$	0.0279	-0.0051	1.6525	0.0984
$X_2$	-0.0306	-0.0051	-1.2768	0.2017
$X_3$	0.0231	-0.0051	1.4595	0.1416
$X_5$	0.0380	-0.0051	2.1970	0.0280
$X_6$	0.0178	-0.0051	1.2236	0.2211
$X_8$	0.3980	-0.0051	20.1434	0.0000
$X_9$	0.1547	-0.0051	8.0181	0.0000
$X_{10}$	0.1565	-0.0051	8.2046	0.0000
$X_{11}$	0.3545	-0.0051	18.8243	0.0000
$X_{12}$	0.1462	-0.0051	7.9443	0.0000
$X_{15}$	0.1813	-0.0051	10.4507	0.0000
$X_{16}$	0.0468	-0.0051	2.7935	0.0052

了剔除。事实上,高行政等级城市往往带有明显的政策优势,可与其他各项因素产生复杂的交互反馈作用。在具体实践中,国家对一些战略性新兴产业发展的试点示范工作,也往往率先在高行政等级的城市展开,尤其是直辖市与各省会城市等。其次,城市发展阶段、产业支撑能力、城市科创投入和交通便捷程度等条件,对于开发区产业技术密集型产业集聚理论上应存在正向作用,但并未通过相应检验。城市固定资产投资强度与技术密集型产业的园区集聚存在负向关联,并通过了相应的显著性检验,在空间上主要表现为南北向分异(图4b)。一定程度上,一个依赖投资拉动GDP

增长的城市,其GDP在质量方面相比于依靠高技术产业方面必然存在明显不足,GWR回归结果也印证了这一论证。可见,开发区所在城市的高质量发展,而非高速发展,是有效保障开发区不断发展的重要外部支撑条件。

(3) 开发区参与全球化的深度是影响技术密集型产业能否入驻本区的关键,相较于进出口贸易,资本要素对促进技术密集型企业入驻园区与形成产业集聚作用更为显著。

表4 GWR模型回归结果

Tab. 4 The regression results of GWR model

变量	系数	Std-error	t-statistic
常数项	0.4657	0.0571	8.1454
$X_2$	0.0206	0.0679	0.3043
$X_3$	-0.0064	0.0663	-0.0979
$X_5$	0.0210	0.0745	0.28252
$X_6$	-0.1562	0.0953	-1.6383
$X_8$	-0.0493	0.0807	-0.6113
$X_9$	0.0334	0.0670	0.4990
$X_{10}$	-0.0679	0.0803	-0.8459
$X_{11}$	0.0567	0.0998	0.5689
$X_{12}$	0.0260	0.0907	0.2873
$X_{15}$	0.0646	0.0695	0.9297
$X_{16}$	0.0657	0.0625	1.0507

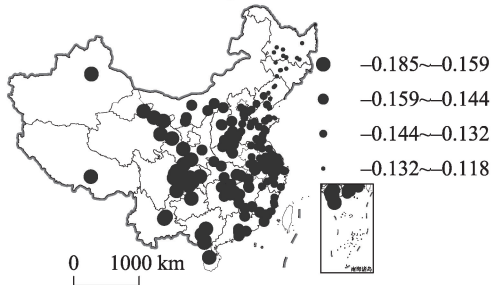
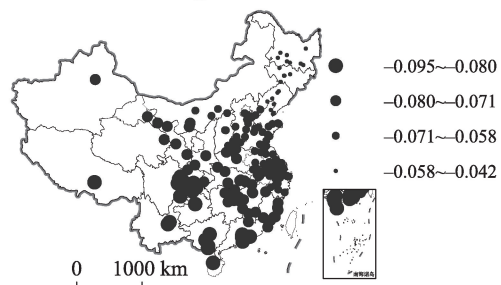
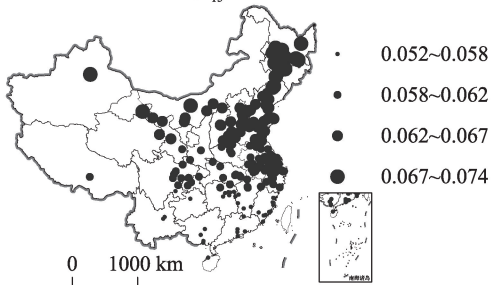
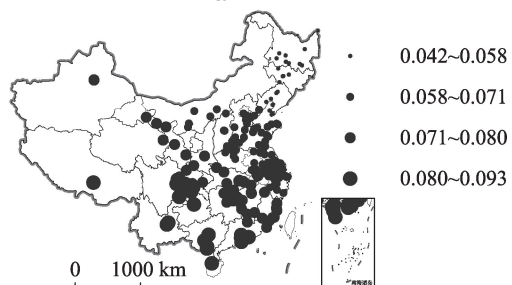
a. 开发区分权化程度( $X_2$ )b. 城市投资强度( $X_{10}$ )c. 贸易全球化程度( $X_{12}$ )d. 资本全球化程度( $X_{16}$ )

图4 主要影响因素回归系数的空间分布

Fig. 4 Spatial distribution of major regression coefficients

注:此图基于国家自然资源部标准地图服务系统的标准地图(审图号:GS(2019)1701号)绘制,底图无修改。

中国改革开放四十年来,制造业在中国沿海城市形成了劳动密集型产业集群,以廉价的劳动力、较低的技术投入与资本投入,为全世界提供着廉价商品。金融危机后,随着全球市场需求放缓、劳动力比较优势丧失与人民币升值等作用叠加,低附加值的劳动密集型产业逐渐向中西部转移;同时沿海地区和一些相对优势产业园区,不断引导园区产业的高附加值与高技术转型,以期形成“新”的技术密集型产业集群。朱晟君等将其总结为两轮产业重构的过程,前一轮主要以“全球化”“市场化”“分权化”为主要特征;而后一轮正在进行,在叠加前一轮主要特征的基础上形成了“向上走”“向西走”“走出去”的主要特征<sup>[57]</sup>。毋庸置疑,无论是首轮制造业重构还是当前的制造业转型升级,全球化都在中国产业发展,尤其是制造业发展中扮演了十分重要的角色。从GWR回归的结果来看,开发区的进出口贸易总额与实际利用外商投资对于技术密集型产业集聚均具有正向作用,同时相较于贸易因素,资本要素的作用更加显著。此外,产品贸易全球化对技术密集型产业集聚的影响表现为东北-西南分异(图4c),尤其是东北地区、京津冀、环渤海和长三角等地区的关联性尤为突出;而资本全球化则主要表现为南北分异(图4d),国际资本对中国南部地区技术密集型产业分布与集聚的影响更为显著。

## 5 结论与讨论

### 5.1 结论

以219家国家级经开区为例,详细分析了中国开发区主导产业的空间分布、产业集聚规模与强度等特征,并面向转型升级发展重点探讨了技术密集型产业集聚的影响因素及其空间异质性。研究的主要结论有:

(1) 国家级经开区的主导产业以制造业为主,其空间集聚存在尺度分异与空间衰减特征。国家级经开区的主导产业在空间上呈现出一定的集聚现象,且随着集聚范围的扩张其集聚程度呈现为先增强后减弱的态势。在区域尺度上,各主导产业的集聚中心在数量与分布上存在较大差异。省级尺度上,要素禀赋、市场与交通等区位条件对各产业分布影响显著。

(2) 从产业组织角度来看,国家级经开区以单一/双要素密集的主导产业组织模式为主。劳动密集型主导的经开区沿海分布特征明显,资本密集型主导的经开区表现为区位、市场和资源指向型的布局特征;以技术密集型产业主导的经开区分布尤为广泛,且在专业化程度相较资本密集型和劳动密集型更高。

(3) 开发区自身条件对技术密集型产业集聚的促进效果相对有限。城市对开发区产业集聚的支撑作用与城市固定资产的投资强度存在一定反向联系。开发区参与全球化的深度,尤其是利用国际资本的能力与其产业高级化(技术密集型集聚)具有较强关联性。

### 5.2 讨论

产业集聚并非一个新话题,自马歇尔伊始关于产业集聚的研究已有百余年,并形成了诸多流派。然而,纵观各类解释产业集聚的理论,均认为产业集聚固然普遍,但是集聚确实是有条件的。古典区位论从成本与收益方面考察企业选址和产业集聚,关注的因素主要有市场规模(影响收益)、劳动生产率与工资水平(影响生产成本)、基础设施(影响交易成本)等。新古典贸易理论强调自然资源、劳动力、技术等外生资源禀赋的重要性。新经济地理理论则将认为产业联系导致上下游企业相互接近、产业联系和交通成本相互作用促进产业地理集聚。企业组织研究认为,集聚需要依赖于企业特征、产业特

性、区域环境和地理尺度等众多条件<sup>[58]</sup>。创新理论认为, 产业地理集聚还受到知识溢出效应、城市化经济和经济全球化等其他外部经济的影响。经济转型理论认为, 经济转型激化了地方政府对资源、投资和市场的竞争, 导致地方保护主义和产业政策趋同, 进而可能造成产业的地理集聚。GPN 2.0分析框架的战略耦合理论则认为, 区域发展过程是企业战略与全球生产网络产生了战略耦合, 而这一耦合过程只有可能发生在那些内部条件符合全球生产网络要素需求的区域<sup>[59]</sup>。本文面向开发区转型发展与产业升级, 重点关注了中国国家级经开区主导产业分布与集聚特征, 并采用地理加权回归探讨了影响集聚的主要因素。本文通过研究认为, 为促进中国开发区转型和产业向技术密集型升级, 一方面, 开发区自身应持续改革, 主动探索, 提升园区内部建设管理的能动性, 以优良的园区文化与宽松有序的管理模式吸引技术密集型产业不断入驻; 另一方面, 要处理好两个“资本关系”。这两个“资本关系”, 其一是开发区与所在城市的投资关系, 尤其是与城市固定资产投资的关系; 其二更为重要, 是指开发区及区内产业如何利用国际资本的能力。

囿于数据可获性与实地调研经验, 本研究只对国家级经开区进行了案例研究, 尚未做到对全国开发区的全样本覆盖。其次, 在研究视角、方法与深度等方面, 也有一定不足。后续研究应从截面数据转向面板计量、在计量分析基础上增加案例比较、从产业层面延伸到企业层面, 以丰富和深化此类研究。第三, 从发展创新型经济与创新型城市角度, 后续研究应更加关注城市创新投入、创新氛围与开发区产业发展。最后, 中美贸易与科技战背景下, 更需密集关注资本要素变动对开发区及城市技术密集型产业的潜在影响, 注意防范国际融资与金融风险, 必要时建议进行风险评估。

## 参考文献(References)

- [1] 孔翔, 杨帆. “产城融合”发展与开发区的转型升级: 基于对江苏昆山的实地调研. *经济问题探索*, 2013, (5): 124-128. [Kong Xiang, Yang Fan. "integration of industry and city" and transformation and upgrading of development zones: Based on field research on Kunshan, Jiangsu province. *Exploration of Economic Problems*, 2013, (5): 124-128.]
- [2] 齐元静, 金凤君, 刘涛, 等. 国家节点战略的实施路径及其经济效应评价. *地理学报*, 2016, 71(12): 2103-2118. [Qi Yuan-jing, Jin Fengjun, Liu Tao, et al. The implementation path of national node strategy and its economic effect evaluation. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(12): 233-2118.]
- [3] 国家改革与发展委员会. 以改革创新为开发区增强发展动力: 国家发展改革委负责人就《国务院办公厅关于促进开发区改革和创新发展的若干意见》答记者问. [http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201702/t20170206\\_837256.html](http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201702/t20170206_837256.html), 2018-06-01. [National Development and Reform Commission of China. A reporter about "The Several Opinions on Promoting the Reform and Innovation in Development Zones". [http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201702/t20170206\\_837256.html](http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201702/t20170206_837256.html), 2018-06-01.]
- [4] Busso M, Gregory J, Kline P. Assessing the incidence and efficiency of a prominent place based policy. *American Economic Review*, 2013, 103(2): 897-947.
- [5] Kline P, Moretti E. People, places, and public policy: Some simple welfare economics of local economic development programs. *CEPR Discussion Papers*, 2013, 6(1): 629-662.
- [6] Wei Shangjin. The open door policy and China's rapid growth: Evidence from city-level data. In: *Growth Theories in Light of the East Asian Experience*, NBER-EASE. Chicago: University of Chicago Press, 1995: 73-104.
- [7] Alder S, Shao L, Zilibotti F. Economic reforms and industrial policy in a panel of Chinese cities. *Journal of Economic Growth*, 2016, 21(4): 305-349.
- [8] Démurger S, D SACHS J, Woo W T, et al. The relative contributions of location and preferential policies in China's regional development: Being in the right place and having the right incentives. *China Economic Review*, 2002, 13(4): 444-465.
- [9] Cheng L K, Kwan Y K. What are the determinants of the location of foreign direct investment?. The Chinese experience. *Journal of international economics*, 2000, 51(2): 379-400.
- [10] Wang J. The economic impact of special economic zones: Evidence from Chinese municipalities. *Journal of develop-*

- ment economics, 2013, 101: 133-147.
- [11] 陈钊, 熊瑞祥. 比较优势与产业政策效果. 管理世界, 2015, 8: 67-80. [Chen Zhao, Xiong Ruixiang. Comparative advantage and industrial policy effect. *Managing World*, 2015, 8: 67-80.]
- [12] Lu Y, Wang J, Zhu L. Do place-based policies work? Micro-Level evidence from China's economic zone program. Working Paper, 2015: 1-47.
- [13] Schminke A, Van Biesebroeck J. Using export market performance to evaluate regional preferential policies in China. *Review of World Economics*, 2013, 149(2): 343-367.
- [14] 袁其刚, 刘斌, 朱学昌. 经济功能区的“生产率效应”研究. 世界经济, 2015, 5: 81-104. [Yuan Qigang, Liu Bin, Zhu Xuechang. Study on the "productivity effect" of economic functional areas. *World Economy*, 2015, 5: 81-104.]
- [15] 吴敏, 黄玖立. 省级开发区、主导产业与县域工业发展. 经济学动态, 2017, (1): 52-61. [Wu Min, Huang Jiuli. Provincial development zones, leading industries and county industrial development. *Economic Trends*, 2017, (1): 52-61.]
- [16] 国务院. 国务院办公厅关于促进开发区改革和创新发展的若干意见(国办发〔2017〕7号). [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/06/content\\_5165788.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/06/content_5165788.htm), 2018-06-01. [General Office of the State Council. The several opinions on promoting the reform and innovation in development zones ([2017] No.7). [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/06/content\\_5165788.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/06/content_5165788.htm), 2018-06-01.]
- [17] 陈汉欣. 关于我国高技术开发区建设与布局的几个问题. 地理学报, 1989, 44(4): 400-406. [Chen Hanxin. Some problems of construction and distribution of high-tech developing area in China. *Acta Geographica Sinica*, 1989, 44(4): 400-406.]
- [18] 王金祥. 建立内陆经济开发区的实践与思考. 城市问题, 1993, (1): 58-62. [Wang Jinxiang. Thoughts and practice of the construction of economic development zones in inland area. *Urban Problems*, 1993, (1): 58-62.]
- [19] 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. 地理研究, 1999, 18(4): 357-362. [Wang Jici, Wang Ke. Regional innovative milieu and local embeddedness. *Geographical Research*, 1999, 18(4): 357-362.]
- [20] 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. 经济地理, 1991, 11(3): 56-58. [Jiang Yongbo. Location analysis of economic and technological development zones in Penglai and Kunshan. *Economic Geography*, 1991, 11(3): 56-58.]
- [21] Wei X, Shi Y. A locational comparative study on high-tech industrial zones in China. *Chinese Geographical Science*, 1994, 4(1): 1-7.
- [22] 刘卫东. 开发区的土地利用规划. 城市规划汇刊, 1995, (4): 39-42, 57-63. [Liu Weidong. Land use planning of development zones. *Journal of urban planning*, 1995, (4): 39-42, 57-63.]
- [23] 陈汉欣. 中国高技术开发区的类型与建设布局研究. 经济地理, 1999, 19(1): 7-11. [Chen Hanxin. Research on the types and construction layout of China's high-tech development zones. *Economic geography*, 1999, 19(1): 7-11.]
- [24] 张景秋. 临海工业开发区的建立和演变. 经济地理, 1999, 19(4): 36-41. [Zhang Jingqiu. Establishment and evolution of maritime industrial development areas. *Economic Geography*, 1999, 19(4): 36-41.]
- [25] 郑静. 城市开发区发展的生命周期: 兼论广州开发区现状及其持续发展策略. 城市发展研究, 1999, (1): 25-30. [Zhen Jing. The life cycle of urban development zones: The current situation of Guangzhou development zone and its sustainable development. *Urban Development Studies*, 1999, (1): 25-30.]
- [26] 赵文彦, 陈益升. 世界高技术开发区的发展态势与基本经验. 中国科技论坛, 1989, (4): 59-61. [Zhao Wenyan, Chen Yisheng. World development trend of high-tech development area and basic experience. *Forum on Science and Technology in China*, 1989, (4): 59-61.]
- [27] 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. 地理科学进展, 1999, 18(4): 338-345. [He Shujin, Lu Qi, Su Guangquan, et al. Question and countermeasures of land development in the construction of developing regions in China. *Progress in Geography*, 1999, 18(4): 338-345.]
- [28] 何书金, 苏光全. 开发区闲置土地的数量、分布与利用潜力. 地理科学进展, 2000, 19(4): 343-350. [He Shujin, Su Guangquan. Researches on the quantities, distributional characteristics and potentials of the idle lands of China's development areas. *Progress in Geography*, 2000, 19(4): 343-350.]
- [29] 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. 地理学报, 2000, 55(6): 719-728. [Long Hualou, Cai Yunlong, Wan Jun. Sustainability evaluation of land use in development zone: The case of Kunshan. *Acta Geographica Sinica*, 2000, 55(6): 719-728.]
- [30] 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. 资源科学, 2002, 24(5): 32-38. [Zhang Xiaoping, Lu Dadao. Land use in the development areas and its interactive relationship with regional development. *Resources Sci-*

- ence, 2002, 24(5): 32-38.]
- [31] 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. 地理科学, 2003, 23(2): 142-149. [Zhang Xiaoping, Liu Weidong. Role of development areas in urban spatial changes in China: Types and dynamics. Scientia Geographica Sinica, 2003, 23(2): 142-149.]
- [32] 何丹, 蔡建明, 周璟. 天津开发区与城市空间结构演进分析. 地理科学进展, 2008, 27(6): 97-103. [He Dan, Cai Jianming, Zhou Jing. Analysis on development zone and urban spatial structure evolution in Tianjin. Progress in Geography, 2008, 27(6): 97-103.]
- [33] 王慧. 开发区发展与西安城市经济社会空间极化分异. 地理学报, 2006, 61(10): 1011-1024. [Wang Hui. Rise of new special development zones and polarization of socio-economic space in Xi'an. Acta Geographica Sinica, 2006, 61(10): 1011-1024.]
- [34] 郑江淮, 高彦彦, 胡小文. 企业“扎堆”、技术升级与经济绩效: 开发区集聚效应的实证分析. 经济研究, 2008, (5): 33-46. [Zheng Jianghuai, Gao Yanyan, Hu Xiaowen. Firm concentration, technology promotion and economic performance: An empirical study on the cluster effects in China. Economic Research Journal, 2008, (5): 33-46.]
- [35] 唐承丽, 唐凯, 周国华 等. 论长株潭城市群开发区的整合发展. 经济地理, 2012, 32(3): 63-68. [Tang Chengli, Tang Kai, Zhou Guohua et al. On the integration of development zone in Chang-Zhu-Tan areas. Economic Geography, 2012, 32(3): 63-68.]
- [36] 曹贤忠, 曾刚. 国内外城市开发区转型升级研究进展与展望. 世界地理研究, 2014, 23(3): 83-91, 127. [Cao Xianzhong, Zeng Gang. Research progress and prospect on transformation and upgrading of domestic and foreign urban development zones. World and Regional Study, 2014, 23(3): 83-91, 127.]
- [37] 韩良, 宋涛, 佟连军. 汽车产业园区生态化模式研究与应用: 以长春市汽车产业开发区为例. 地理研究, 2006, 25(4): 692-700. [Han Liang, Song Tao, Tong Lianjun. Ecological industrial model research and application to the automobile industrial park: A case of Changchun Automobile Industrial Development Zone. Geographical Research, 2006, 25(4): 692-700.]
- [38] 买静, 张京祥, 陈浩. 开发区向综合新城区转型的空间路径研究: 以无锡新区为例. 规划师, 2011, 27(9): 20-25. [Mai Jing, Zhang Jingxiang, Chen Hao. Transition of development park toward new urban district: Wuxi example. Planners, 2011, 27(9): 20-25.]
- [39] 连远强. 集群与联盟、网络与竞合: 国家级扬州经济技术开发区产业创新升级研究. 经济地理, 2013, 33(3): 106-111. [Lian Yuanqiang. Cluster and alliance, network and cocompetition: Study on industrial innovation and upgrading in national Yangzhou economic and economical development zone. Economic Geography, 2013, 33(3): 106-111.]
- [40] 张晓欢, 常旭, 沈体雁. 中国开发区研究热点问题. 特区经济, 2012, (8): 242-244. [Zhang Xiaohuan, Chang Xu, Shen Tiyan. Hot issues of research on development zone in China. Special Zone Economy, 2012, (8): 242-244.]
- [41] 耿海清. 我国开发区建设存在的问题及对策. 地域研究与开发, 2013, 32(1): 1-4. [Geng Haiqing. Problems and countermeasures of industrial parks in mainland China. Areal Research and Development, 2013, 32(1): 1-4.]
- [42] 刘德勇, 闫爱平. 错位布局, 科学发展: 国家开发区发展战略思考. 科技创新与生产力, 2012, (8): 1-3. [Liu Deyong, Yan Aiping. Dislocation distribution scientific development: Thoughts on strategies of development of national development area. Sci-Tech Innovation & Productivity, 2012, (8): 1-3.]
- [43] 刘作丽, 贺灿飞. 集聚经济、制度约束与汽车产业跨国公司在华功能区位. 地理研究, 2011, 30(9): 1606-1620. [Liu Zuoli, He Canfei. Agglomeration, institutions and the functional location of auto TNCs in China. Geographical Research, 2011, 30(9): 1606-1620.]
- [44] 李佳泓, 孙威, 张文忠. 北京典型行业微区位选址比较研究: 以北京企业管理服务业和汽车制造业为例. 地理研究, 2018, 37(12): 2541-2553. [Li Jiaming, Sun Wei, Zhang Wenzhong. Comparative study on micro-scale location choice of typical industries: The case study of management service and automobile manufacturing in Beijing. Geographical Research, 2018, 37(12): 2541-2553.]
- [45] 中华人民共和国国家改革与发展委员会. 中国开发区审核公告目录: 2018年版. [http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201803/t20180302\\_878800.html](http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201803/t20180302_878800.html), 2018-06-1. [The joint announcement of six ministries and commissions in the People's Republic of China. The catalog of Chinese development zones: 2018 edition. [http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201803/t20180302\\_878800.html](http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201803/t20180302_878800.html), 2018-06-1.]
- [46] 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. 地理学报, 2015, 70(2): 202-213. [Gao Chao, Jin Fengjun. Spatial pattern and industrial characteristics of economic technological development areas in eastern coastal China. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(2): 202-213.]
- [47] 李佳泓, 张文忠, 李业锦, 等. 基于微观企业数据的产业空间集聚特征分析: 以杭州市区为例. 地理研究, 2016, 35(1):

- 95-107. [Li Jiaming, Zhang Wenzhong, Li Yejin, et al. The characteristics of industrial agglomeration based on micro-geographic data. *Geographical Research*, 2016, 35(1): 95-107.]
- [48] 姜海宁, 张文忠, 吕国庆, 等. 上海日资纺织服装制造企业的空间格局. *地理研究*, 2016, 35(6): 1095-1106. [Jiang Haining, Zhang Wenzhong, Lv Guoqing, et al. Spatial pattern of Japan-funded textile and garment manufacturing enterprises in Shanghai. *Geographical Research*, 2016, 35(6): 1095-1106.]
- [49] 王劲峰, 廖一兰, 刘鑫. 空间数据分析教程. 北京: 科学出版社, 2010. [Wang Jinfeng, Liao Yilan, Liu Xin. *The Tutorial for Spatial Data Analysis*. Beijing: Science Press, 2010.]
- [50] Fotheringham A S, Brunsdon C, Charlton M. *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. Wiley, 2003.
- [51] 孙倩, 汤放华. 基于空间扩展模型和地理加权回归模型的城市住房价格空间分异比较. *地理研究*, 2015, 34(7): 1343-1351. [Sun Qian, Tang Fanghua. The comparison of city housing price spatial variances based on spatial expansion and geographical weighted regression models. *Geographical Research*, 2015, 34(7): 1343-1351.]
- [52] 王少剑, 王洋, 赵亚博. 1990年来广东区域发展的空间溢出效应及驱动因素. *地理学报*, 2015, 70(6): 965-979. [Wang Shaojian, Wang Yang, Zhao Yabo. Spatial spillover effects and multi-mechanism for regional development in Guangdong province since 1990s. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 965-979.]
- [53] 贺灿飞, 刘洋. 产业地理集中研究进展. *地理科学进展*, 2006, 25(2): 59-69. [He Canfei, Liu Yang. A literature review on geographical concentration of industries. *Progress in Geography*, 2006, 25(2): 59-69.]
- [54] 张晓平. 我国经济技术开发区的发展特征及动力机制. *地理研究*, 2002, 21(5): 656-666. [Zhang Xiaoping. Characteristics and development mechanism of the economic and technological development areas in China. *Geographical Research*, 2002, 21(5): 656-666.]
- [55] 丁悦, 蔡建明, 任周鹏, 等. 基于地理探测器的国家级经济技术开发区经济增长率空间分异及影响因素. *地理科学进展*, 2014, 33(5): 657-666. [Ding Yue, Cai Jianming, Ren Zhoupeng, et al. Spatial disparities of economic growth rate of China's National level ETDZs and their determinants based on geographical detector analysis. *Progress in Geography*, 2014, 33(5): 657-666.]
- [56] 王兴平, 崔功豪, 高舒欣. 全球化与中国开发区发展的互动特征及内在机制研究. *国际城市规划*, 2018, 33(2): 16-22, 32. [Wang Xingping, Cui Gonghao, Gao Shuxin. Study on the interactive features and internal mechanism between globalization and development of development zones in China. *International Urban Planning*, 2018, 33(2): 16-22, 32.]
- [57] 朱晟君, 王翀. 制造业重构背景下的中国经济地理研究转向. *地理科学进展*, 2018, 37(7): 865-879. [Zhu Shengjun, Wang Chong. Shifts in China's economic geography studies in an era of industrial restructuring. *Progress in Geography*, 2018, 37(7): 865-879.]
- [58] 贺灿飞, 朱彦刚, 朱晟君. 产业特性、区域特征与中国制造业省区集聚. *地理学报*, 2010, 65(10): 1218-1228. [He Canfei, Zhu Yangang, Zhu Shengjun. Industrial attributes, provincial characteristics and industrial agglomeration in China. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(10): 1218-1228.]
- [59] Coe Neil M, Henry Wai-Chung Yeung. *Global Production Networks: Theorizing Economic Development in An Interconnected World*. Oxford: Oxford University Press, 2015.



## Recognition of the spatial characteristics and influencing factors of leading industries in China's national level ETDZs

HE Ze<sup>1,2,3,4</sup>, YANG Yu<sup>1,2,3</sup>, LIU Yi<sup>1,2,3</sup>, JIN Fengjun<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, The Key Laboratory of Regional Sustainable Development Analysis and Simulation, CAS, Beijing 100101, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. The Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area Institute of Strategy Research, Guangzhou 510070, China; 4. Department of Human Geography and Planning, Utrecht University, Utrecht 3584CB, Netherlands)

**Abstract:** Under the new normal of China's economy development, it is necessary to recognize the leading industries in China's special development zones for promoting economic transformation and industrial upgrading. In this paper, spatial characteristics and influencing factors of leading industries in China's national level economic and technological development zone (ETDZs) are studied based on Ripley's K function and geographically weighted regression methods. The results show that: (1) The manufacturing industry has the absolute advantage in the leading industries of the ETDZs. The spatial agglomeration of leading industries shows the characteristics of spatial scale differentiation and attenuation. (2) From the perspective of industrial organization in the ETDZs, the single and double elements mode play a major role in leading industrial organization. (3) The conditions of the ETDZs have a relatively limited effect on promoting the agglomeration of technology-intensive industries. The supporting function of the city to the industrial agglomeration is negatively related to the investment intensity of the urban fixed assets. The ability of utilizing international capital has a strong correlation with industrial upgrading in the ETDZs. Toward to China's economic transformation and industrial upgrading, the ETDZs should deepen reform in this field. At the same time, two "capital relations" should be handled well, namely, the investment relationship between the ETDZs and the city as well as the relationship between the ETDZs and the international capital.

**Keywords:** economic and technological development zone; leading industries; industrial agglomeration; spatial heterogeneity; geographically weighted regression