引文格式：李江. 企业—行业用地特征对射阳工业企业用地规模的影响研究[J]. 地理空间信息, 2026, 24(2):137-140. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2026.02.030

# 企业—行业用地特征对射阳工业企业用地规模的影响研究

李　江
（南京绿碳生物信息技术有限公司，　江苏 南京 211106）

**摘　要：**工业用地集约利用对提升资源利用效率、促进经济高质量发展具有重要意义。以射阳县工业企业为研究对象，综合运用经济、社会、生态等数据，首先运用 Moran’s I 指数检验工业企业用地规模的空间自相关性，进而采用空间滞后模型（SLM）和空间误差模型（SEM）分析企业与行业特征对工业企业用地规模的影响。结果表明：①企业规模与工业企均用地规模具有正相关关系，全县工业企均用地规模为 33.93 亩/家，空间上呈现西高东低的分布格局；②不同行业工业企均用地规模差异较大，水、电生产与供应行业企均用地规模较大，分别为 148.8 亩/家和 118.96 亩/家，高新技术企业因其经济贡献大，工业企均用地规模也较大；③规模等级、是否高新、主营行业、企业固定资产投资与企业从业人数对工业企均用地规模有正向作用，土地使用权类型、企业年应征税费、企业年污染物排放量对工业企均用地规模有抑制作用，年用电量与工业企均用地规模无显著关系。未来工业用地供给应基于不同企业行业特征，制定差异化供应标准，建设完善供应体系，提升工业用地效率。

**关键词：**企业特征；行业类型；工业用地；集约利用；用地效率
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2026）02-0137-04

# Research on the Influence of Enterprise-Industry Land-use Characteristics on the Land-use Scale of Industrial Enterprises in Sheyang County, Yancheng City, Jiangsu Province

LI Jiang
(Nanjing Green Carbon Bioinformatics Technology Co., Ltd., Nanjing 211106, China)

**Abstract:** The intensive use of industrial land is crucial for enhancing resource utilization efficiency and promoting high-quality economic development. Taking industrial enterprises in Sheyang County, Yancheng City, Jiangsu Province as the research object, based on economic, social, and ecological data, we used the Moran’s I index to test the spatial autocorrelation of industrial land-use scale, and employed the spatial lag model (SLM) and spatial error model (SEM) to analyze the impact of enterprise and industry characteristics on the land-use scale of industrial enterprises. The results indicate that ①there is a positive correlation between enterprise size and per capita industrial land-use scale, with the average land-use scale of industrial enterprises in the county being 33.93 mu per enterprise, showing a spatial pattern of higher values in the west and lower values in the east. ②Significant differences exist in the per capita land-use scale across different industries. Enterprises in the water and electricity production and supply industries have relatively large per capita land-use scales, at 148.8 mu per enterprise and 118.96 mu per enterprise, respectively. High-tech enterprises also exhibit larger land-use scales due to their significant economic contributions. ③Factors such as enterprise scale, high-tech status, main industry, fixed asset investment, and the number of employees positively influence the per capita industrial land-use scale. In contrast, the type of land ownership, annual taxes, and pollutant emissions negatively affect it, while annual electricity consumption shows no significant relationship. Future industrial land supply should consider the distinct characteristics of different enterprises and industries, develop differentiated supply standards, establish a comprehensive supply system, and improve industrial land-use efficiency.

**Key words:** enterprise characteristic, industry type, industrial land-use, intensive use, land-use efficiency

近二十年来，我国工业用地规模快速扩张，有力支撑了经济增长，但也带来了用地粗放、效率低下和存量闲置等问题。在高质量发展要求下，推动工业用地节约集约利用、激活存量资源已成为自然资源管理的重点任务。现有研究表明，工业用地规模与企业特征、行业类型密切相关，但其微观影响机制仍需深入探索。

为此，本研究以射阳县 18 个乡镇单元 1 346 宗工业地块及 1 205 家工业企业为研究对象，通过实证分析企业规模、行业属性等特征对用地规模的影响，旨在揭示工业用地配置的内在规律。研究成果可为实施差别化工业用地供应政策、推进供给侧结构性改革提供科学依据，助力实体经济高质量发展[1-10]。

## 1　数据来源、研究方法与数据定义

### 1.1　研究区概况

射阳县域国土总面积 7 700 多 km²，2022 年总人口

作者简介：李江（1979—），本科，高级工程师，研究方向为地理信息系统、土地资源管理，E-mail：lijiang@gisc.cn。

96.23万人，实现地区生产总值709.67亿元，其中第二产业增加值260.51亿元，同比增长4.9%。全县工业用地更新调查数据总面积为95 $km^2$，其中盐田面积达67 $km^2$，本研究剔除盐田，盐田剔除后共计1 205家企业，占地面积为28 $km^2$，其中规模以上企业371家，高新技术企业104家。

### 1.2 数据来源

本研究所用数据如下：工业企业名录信息来源于县行政审批局；规模以上企业的信息来源于县工信局；高新技术企业的信息来源于县科技局；企业主要污染物排放量，包括COD年排放量、氨氮年排放量、$SO_2$年排放量、氮氧化物排放量等来源于县生态环境局；企业从业人数、参保人数等来源于县人社局；工业企业固定资产投资额、总产值等来源于县统计局；统一社会信用代码、销售收入、上缴税收、应征税收等来源于县税务局；三调数据库、工业企业土地登记数据库、低效用地再开发数据库等来源于县自然资源和规划局。

### 1.3 研究方法

1）空间自相关分析。Global Moran's I用于评估一个区域内某一属性的空间分布是否与周围区域相关[11-12]，以及相关性的强度，其 $I_g$ 值位于[-1,1]的区间内。当 $I_g$ 值大于0时，表示该空间要素呈现出聚集状态，表明存在正相关性；如果小于0，则说明空间要素呈现分散状态，存在负相关性；而当 $I_g$ 值等于0时，则表示分布为随机状态，缺乏明显的相关性。具体计算公式如下：

$$I_g=\frac{n\cdot\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}(x_i-x)(x_j-x)}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \tag{1}$$

$$I_l=\frac{(x_i-\bar{x})\sum_{j=1}^{n}W_{ij}(x_j-\bar{x})}{\frac{1}{n}\times\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \tag{2}$$

2）空间回归模型。空间回归模型结合了经典回归模型的效应与空间特征，用于分析空间单元间的空间依赖关系[13]。它包括空间滞后模型（spatial lag model，SLM）和（spatial error model，SEM），其中SLM在被解释变量中引入空间效应，而SEM则在误差项中设置空间效应。由于工业企业用地与区域经济之间存在空间关联或依赖性，因此本研究选用了空间回归模型来探讨企业特征与行业特征对工业企均用地规模的影响。模型的公式如下所示：

$$\text{SLM：ASE}=\rho\text{W1ASE}+\beta\text{iXi}+\alpha\text{Control}+\varepsilon \tag{3}$$

$$\text{SEM：ASE}=\beta\text{X}+\alpha\text{Control}+\varphi，\varphi=\lambda\text{W}\varepsilon+\mu \tag{4}$$

3）回归分析哑变量。哑变量（dummy variable）称虚拟变量，哑变量的目的将不能够定量处理的变量量化，本文回归分析中哑变量可以分析协变量对因变量的作用影响，如企业土地权属性质、土地使用权类型、企业规模等级等协变量与企均占地规模的影响，通过虚设变量取值为0、1或其他，来反映某个变量的不同属性，对于有 $n$ 个分类属性的协变量，通常需要选取1个分类作为参照，可以产生 $n-1$ 个哑变量。

在进行空间回归分析之前，需要判断工业企业用地规模是否具有空间自相关性。本文采用Moran's I指数进行全局空间自相关性分析，其计算公式如下：

$$I=\frac{n}{\sum_i\sum_j w_{ij}}\times\frac{\sum_i\sum_j w_{ij}(x_i-\dot{x})(x_j-\dot{x})}{\sum_i(x_i-\dot{x})^2} \tag{5}$$

式中，$w_{ij}$ 为工业企业之间的空间权重矩阵，基于Queen邻接法计算；$x_i$ 和 $x_j$ 分别为第 $i$ 和第 $j$ 个企业的用地规模；$\bar{x}$ 为企业用地规模的均值；$n$ 为企业样本数。

计算结果表明，工业企业用地规模的Moran's I = 0.231，$p<0.01$，表明存在显著的正空间自相关性。因此，在开展空间回归模型（SLM/SEM）之前，首先进行空间滞后检验，以确保模型适用性。

### 1.4 工业企业规模标准定义

依据国家统计局发布的《统计上大中小微型企业划分办法（2017）》通知（表1）。

表1 工业企业规模的划分标准

| 指标名称 | 计量单位 | 大型 | 中型 | 小型 | 微型 |
|---|---|---|---|---|---|
| 从业人员 | 人数 | ≥1 000 | 300≤1 000 | 20≤300 | <20 |
| 营业收入 | 万元 | ≥40 000 | 2 000≤40 000 | 300≤2 000 | <300 |

## 2 结果分析

### 2.1 企业企均用地规模特征

2022年全县入库工业企业企均占地33.9亩/家，企均分布如（图1a）所示，总体上呈现由西向东递增的态势，低值区主要分布在海河镇、四明镇、长荡镇等西片区域，高值区主要分布在黄沙港、临海镇等东片区域。这与东片集中了经济技术开发区、射阳港开发区等工业集聚区有关。从土地权属空间分布来看，划拨使用权用地供应量少且分布较平均（图1b）。出让使用权用地供应量大且相对于东片，呈由西向东递增趋势（图1c）。企均占地规模最高为射阳港镇（108.6亩/家），是全县企业平均占地规模的3.2倍。企

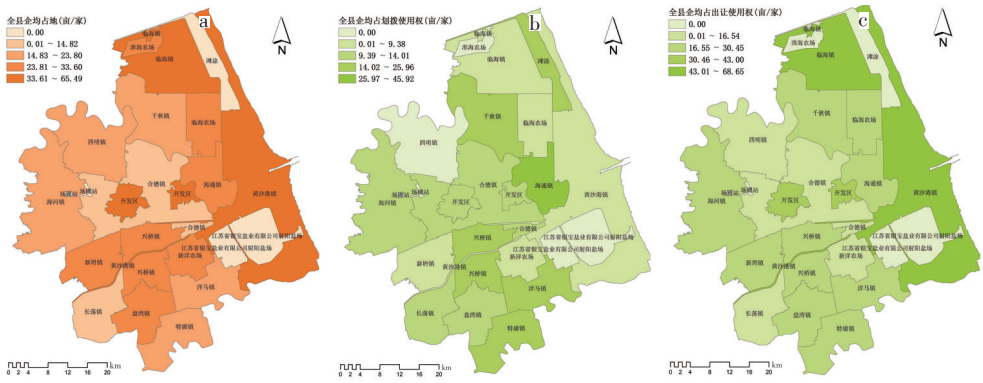



图1　全县工业企均用地与权属空间分布

审图号：GS(2020)4619

均占地规模最小的为合德镇（13.84亩/家）。

按工业企业规模的划分标准，全县无大型工业企业。从分析结果来看，中型企业企均用地59.6亩/家、企均30亩以上集中于中片与东片，小型企业企均15亩以上的分布全县除千秋、合德、长荡以外各乡镇，微型企业企均10亩以上的与中型企业分布类似。总体而言中型规模企业带动了一批微型企业发展，微型企业选址布局与工园区便利的交通、完善的配套等密切关联，3种规模企业企均用地存在空间差异，但东片临海镇和黄沙港镇中型、小型、微型企均用地均较高。

### 2.2　行业企均用地规模特征

从行业分布来分析，高于全县企均用地（33.9亩/家）的行业有13类，低于均值的有18类，各行业企业年均用地规模差异明显（图2）。其中，水的生产和供应业（148亩/家）、电力、热力生产和供应业（118亩/家）企均用地规模最高，仪器仪表制造业（10亩/家）和石油、煤炭及其他燃料加工业（1.95亩/家） 企均用地规模最低。东西两片差异明显，东片行业多为企均用地高的行业，集中了能源生产、水酒饮料制造、金属制品、造纸等行业，受生产工艺的要求，生产空间需要较大，多层标准厂房等不能用于生产工作。

全县共104家高新技术企业，分布在开发区有27家、合德镇有29家、其余乡镇都在8家以内，高新技术企业企均用地53亩/家，远高于全县企均占地33.9亩/家，其中黄沙港镇企均266亩/家、射阳港208亩/家、临海镇114亩/家，高新技术企业一般成长周期较长且在纳税上贡献突出，地方对具有自主研发实力的高新技术企业用地供给较为宽松。

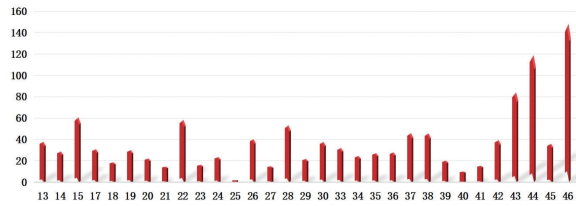



图2　全县分行业企均用地规模

### 2.3　企业—行业特征对企均用地规模的影响

在回归分析之前，本文首先计算 Moran's I 指数，结果表明 Moran's I = 0.231，$p<0.01$，说明工业企业用地规模存在显著的正向空间自相关性，即高用地规模的企业倾向于空间聚集。进一步采用空间滞后模型（SLM）和空间误差模型（SEM）进行回归分析，以探讨企业与行业特征对工业企业用地规模的影响。表2展示了全县工业企均用地规模的回归分析结果，分别使用了空间滞后模型和空间误差模型进行分析，分析结果显示SEM较SLM更为显著。通过比较发现SEM

表2　回归分析计算结果（分别采用SLM、SEM）

| 变量 | SLM | | | SEM | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 系数 | 标准差 Z | 概率 P | 系数 | 标准差 Z | 概率 P |
| 企均用地规模 | 0.002 224 6 | 0.309 586 | 0.756 88 | | | |
| CONSTANT（常数） | 9.520 86 | 102.35 | 0.000 00 | 9.406 92 | 107.451 | 0.000 00 |
| 土地权属性质 | 2.316 68e−005 | 2.575 | 0.079 02 | 2.311 38e−005 | 2.639 51 | 0.083 00 |
| 土地使用权类型 | −0.001 287 57 | −2.670 5 | 0.007 57 | −0.001 179 39 | −2.39 76 | 0.016 50 |
| 规模等级 | 2.730 53 | 6.148 27 | 0.005 00 | 2.483 9 | 5.796 14 | 0.003 00 |
| 是否高新 | 2.316 68e−005 | 2.575 | 0.010 02 | 2.311 38e−005 | 2.639 51 | 0.008 30 |
| 主营行业 | 0.048 437 | 5.355 59 | 0.000 90 | 0.046 536 7 | 5.330 27 | 0.000 20 |
| 企业固定资产投资 | 1.406 64e−005 | 4.240 16 | 0.000 02 | 1.497 14e−005 | 4.752 89 | 0.000 00 |
| 企业年应征税费 | −0.000 120 726 | −2.937 72 | 0.003 31 | −0.000 109 603 | −3.909 62e−005 | 0.005 06 |
| 企业从业人数 | −0.002 403 12 | 9.312 47 | 0.000 00 | 0.001 930 06 | 7.816 64 | 0.000 00 |
| 企业年用电量 | 1.921 85 | 2.825 7 | 0.047 20 | 1.418 03 | 2.124 02 | 0.038 67 |
| 企业年污染物排放量 | −0.133 061 | −3.433 25 | 0.000 60 | 0.109 561 | −2.915 49 | 0.003 55 |
| LAMBDA（λ） | | | | 0.305 635 | 10.973 | 0.000 00 |

计算出的R-squared、Log likelihood、Akaike infocriterion、Schwarz criterion值为：0.227 156、-21.204 525 08、42.569 1、42.985 4，优于SLM分析结果，拟合效果较优，因此选用SEM模型估计结果。

规模等级、是否高新、主营行业、企业固定资产投资与企业从业人数对工业企均用地规模有正向作用。一方面是因为企业规模越大，其企业从业人数、固定资产投资等越多；另一方面高新技术企业因更容易获得政府支持和产业优势，企业用地集约节约意识薄弱，存在土地供给浪费现象[14]。土地使用权类型、企业年应征税费、企业年污染物排放量对工业企均用地规模有抑制作用。这说明在碳中和目标背景下，传统高污染高占地企业发展亟需转型，劳动力集聚促进产业集聚，工业集聚发展成为必然选择[15]。此外，企业应征年税较高，迫使企业从探索集约利用方式，节省运营成本，进而促使企业用地规模降低[16]。土地权属性质、企业年用电量与工业企均用地规模并无显著关系。

## 3 结 语

本研究基于空间回归分析，探讨了射阳县工业企业人均用地规模及其影响因素。结果显示，企均用地规模为33.93亩/家，存在显著东西向递减的空间集聚特征。水的生产与供应业用地最大，石油加工用地最小。企业规模、是否高新等行业与企业特征对用地规模具有显著正向影响。建议围绕用地效益高的特色产业，完善差别化供地政策，强化用地评价与准入管理，促进集约发展。

## 参考文献


[1] 朱乾隆,马贤磊,石晓平,等. 差别化城镇土地使用税政策对工业用地利用效率的影响[J].资源科学,2023,45(2):250-263

[2] 施斌,井发明,张浩宽. 基于GIS的乡镇工业用地空间分布研究[J]. 地理空间信息,2023,21(4):82-84

[3] 王芳. 探索金融助力实体经济新路径[J]. 清华金融评论,2023,10(1):14-15

[4] 宫玉泉. 以工业用地配置政策促进高质量发展[J]. 中国土地,2023,41(3):4-7

[5] 郧文聚. 盘活利用:向存量要发展增量[J]. 国土资源,2014,30(7):12

[6] 刘丽华,赵小风,黄贤金,等. 企业特征、行业特征对工业企均用地规模的影响:以江苏省为例[J]. 中国土地科学,2023,37(1):48-58

[7] 杨其静,卓品,杨继东. 工业用地出让与引资质量底线竞争:基于2007—2011年中国地级市面板数据的经验研究[J]. 管理世界,2014,29(11):24-34

[8] 龙开胜,陈利根,占小林. 不同利用类型土地投入产出效率的比较分析:以江苏省耕地和工业用地为例[J].中国人口·资源与环境,2008,17(5):174-178

[9] 张莉,程可为,赵敬陶. 土地资源配置和经济发展质量:工业用地成本与全要素生产率[J]. 财贸经济,2019,40(10):126-141

[10] 刘新智,周韩梅. 土地资源配置如何影响城市经济效率:基于中国286个地级以上城市工业数据的实证检验[J]. 中国土地科学,2022,36(9):49-58

[11] 崔继昌,郭贯成. 新型城镇化对工业用地效率影响的空间计量分析:基于江苏省企业调查数据[J]. 长江流域资源与环境,2021,30(3):565-574

[12] 贺卓文,陈楠. 福建省新冠肺炎的空间分布特征与影响因素[J]. 地理空间信息,2022,20(7):15-21

[13] 李嘉琳. 土地利用效率对城市群创新效率空间溢出效应的影响研究:以七大城市群为例[J].技术与创新管理,2022,43(2):181-187

[14] 谢国根,蒋诗泉,赵春艳. 战略性新兴产业与经济发展耦合协调发展研究:基于安徽省的实证研究[J]. 科技管理研究,2018,38(22):70-77

[15] 张益宾,黄安,祖健,等. 中国建设用地利用强度时空演化及其驱动机制分析[J]. 北京大学学报(自然科学版),2020,56(5):893-906

[16] 刘力豪,陈志刚,陈逸. 土地市场化改革对城市工业用地规模变化的影响:基于国内46个大中城市的实证研究[J]. 地理科学进展,2015,34(9):1179-1186


（上接第104页）


Sensing,2023,51(9):1903-1916

[9] 孙晓莉,张顺安,刘应芳,等. 基于GIS的土地利用动态变化及其驱动力分析[J]. 地理空间信息,2021,19(11):101-103

[10] We J S, Li Z W, Yang X, et al. Geographic Spatiotemporal Big Data Correlation Analysis Via the Hilbert-huang Transformation[J]. Journal of Computer and System Sciences, 2017,89(11):130-141

[11] 袁磊,杨昆. 土地利用变化驱动力多尺度因素的定量影响分析[J]. 中国土地科学,2016,30(12):63-70

[12] 罗想,张荞,黄昶. 多尺度特征融合神经网络的地表覆盖提取[J]. 地理空间信息,2023,21(2):29-34

[13] 王恒,江丽钧. 基于多源数据融合的城市建成区提取方法[J]. 地理空间信息,2023,21(9):61-64

[14] 赵娜,王铮. 不同比例尺下DEM的地形特征空间自相关性差异:以川渝地区和长三角区为例[J]. 测绘与空间地理信息,2011,34(5):50-54

[15] 苏海滨. 基于全连接神经网络的基础测绘实体分类方法[J]. 测绘技术装备,2023,25(2):68-73