

# 浙江省数字技术应用业空间集聚演化特征

## ——基于微观企业数据

沈丽珍 强靖淇 汪侠 席广亮 陈培培

南京大学建筑与城市规划学院

江苏智慧城市研究基地 南京大学地理与海洋科学学院

**摘要：**数字技术应用成为推动经济增长的关键要素，其产业空间集聚成为“新经济地理学”关注的前沿命题。文章基于2016—2021年微观企业数据，通过SchoII集聚指数方法测度数字技术应用业及其细分行业的集聚程度，并采用空间分析方法对浙江省数字技术应用业空间集聚演化特征进行了研究，主要结论为：(1)整体沿环杭州湾形成“核心区域+外围廊道”空间格局并呈“单核心”向“多核心”演化趋势，“杭—义—金—衢”“台—温”组团型产业发展轴初见雏形。(2)各城市及分行业新增企业数量未出现专业化趋势但马太效应显著，存在空间重组现象，信息技术服务业作为优势产业与软件开发业呈“橄榄型”分布。(3)细分行业集聚演化趋势与行业属性相关。信息技术服务业、软件开发业、互联网相关服务业偏集聚并在空间演化上高度耦合；电信、广播和卫星传输服务业偏分散且需依托片区核心实现数字技术转型，其他数字技术应用业作为高精尖产业附属无明显集聚分散特征。最后基于“一湾引领，三轴带动”的多组团型产业空间结构提出“规划对接+专业化+制度保障”的发展建议。

**关键词：**数字经济；产业集聚；数字技术应用业；产业空间结构；信息技术服务业；区位选址；浙江省

**中图分类号：**F062.9 **文献标志码：**A **文章编号：**1000 - 8462 (2023) 07 - 0151 - 10

**DOI：**10.15957/j.cnki.jjdl.2023.07.015

**作者简介：**沈丽珍(1976—)，女，博士，副教授，研究方向为城市与区域规划。E-mail:shellyjun@163.com；\*强靖淇(1999—)，男，硕士研究生，研究方向为城市与区域规划。E-mail:1184661990@qq.com

**收稿日期：**2022-11-23

**基金：**国家自然科学基金面上项目(41871160)；国家社会科学基金重点项目(20AZD040)

伴随新一代数字技术的发展与突破，数字经济逐渐成为全球范围塑造区域竞争优势的重要资源要素和新动能[1, 2]。“数字经济”自2017年3月首次纳入中国政府工作报告以来，已提升为国家战略并于2022年1月写入首部国家级专项规划(《“十四五”数字经济发展规划》)，规划明确提出加快推动数字产业化，增强关键数字技术的创新突破。据中国信息通信研究院[3]估算，2021年我国数字化产业规模为8.4万亿元，占GDP比重7.3%，其中软件产业和互联网行业增加值占比同比增长2.13%和0.6%，数字产业化结构持续软化且数字技术应用逐渐成为推动经济增长的关键要素。

自1994年美国学者Tapscott提出“数字经济”概念以来，国内外不同学者及研究机构对数字经济及其产业的概念内涵、产业结构、产业组织[3, 4, 5, 6, 7]等研究内容有不同阐述，在其影响因素研究中不同学者归纳了产品、技术、资本、人才等生产要素对数字经济及其产业发展的影响，但学界认为数字技术始终是数字经济及其产业发展的核心驱动力[8, 9, 10]。目前数字技术以指数爆炸式速度迭代发展，为数字经济发展提供技术、产品、服务和解决方案，是数字产业化的重要表现和技术支撑<sup>1</sup>。数字技术在产业层面不断涌现出体验、共享、平台等多种经济新形态[11]，其在广泛应用过程中对经济增长的推动作用由数字技术开发转向数字技术应用[12]，据博瑞恒大数据显示，数字技术应用业在营企业相较于数字经济核心产业其他分类占比最大（约为64%）且发展速度最快。但目前中国数字经济核心产业发展侧重数字硬件制造，数字软件定制、信息及互联网技术服务领域发展不足[13]，同时数字技术应用业在核心技术基础研究等关键领域面临“卡脖子”、创新不足等诸多问题，因此以“数字技术应用业”为研究对象探究其产业空间集聚演变规律，引导数字技术应用业在不同区域协调发展，是数字技术应用业高质量发展亟需深入探讨的关键问题。

目前学界对于数字技术应用业空间集聚的研究正处于初步探索阶段，主要借鉴产业聚集理论，相关研究始于1890年代，有学者先后提出了外部经济理论[14]、经典区位集聚论[15]、产业集聚最佳规模论[16]、钻石模型[17]、新空间经济理论[18]等一系列经典理论。随着全球化、数字化、网络化的不断发展，数字经济产业结构及其集聚演变规律不断变化，不同学者在经典理论指导下进行了实证研究，研究对象侧重于全球“一带一路”沿线国家、经济带、城市群等相关区域，研究内容主要包括：研究内容主要包括：产业集聚特征及其趋势[19]、产业集聚的影响因素[19, 20, 21]、产业集聚发展对创新效率等经济发展指标的作用机制[9, 22]。在产业空间集聚演化研究方面，电子信息等高端制造型产业，因技术、要素等需求集聚特征更加显著且呈现郊区化演化趋势[23, 24, 25]；而互联网和信息技术等服务型产业，因“中间投入品”特性，表现出“大集聚、小分散”特点且呈“由单核心向多中心结构”演化的趋势[26, 27]。数字技术应用业作为数字经济的新产业分类，是知识密集型高新技术产业的典型代表，已有研究缺乏对其集聚演化规律的相关探讨。数字技术应用业集聚特征到底如何，不同等级规模城市层面其集聚演化特征是否存在异质性，以及其集聚演化规律等问题亟需实证检验。

本文收集了2016—2021年浙江省数字技术应用业微观企业数据，在研究方法上使用基于距离的Scholl指数、核密度分析和标准差椭圆等分析方法解读其分布特征，探讨其在地理空间维度的异质性及其在时间维度上的演化特征，以期对浙江省数字技术应用业与数字经济产业的协同发展提供科学依据和规划决策参考，并对全国数字技术应用业发展、规划实施提供研究思路与方法。

## 1 数据来源与方法

### 1.1 研究区域与数据来源

#### 1.1.1 研究区域

本文以浙江省为研究对象。自2016年G20杭州峰会召开以来，全国数字技术应用业迅猛发展，浙江省已成为数字经济发展的先行示范区，其作为数字技术“资源大省”，以阿里巴巴、网易等龙头企业为代表的数字技术应用业企业有力推动了区域发展，但该类型企业主要集中于杭州、宁波等中心城市，而衢州、丽水等市产业发展不足。因此，以浙江省为研究对象可以有效观察数字技术应用业发展特征及其地区差异。

#### 1.1.2 数据来源与处理

本文数据来自“天眼查”“企查查”网站提供的企业信息，该数据涵盖企业名称、经营范围、注册地址、资本及日期等信息，每年新注册企业为各年新增企业。经处理后构建浙江省2016—2021年数字技术应用企业数据库，具体处理步骤如下：首先，本文对原始数据进行清洗，主要包括剔除原始数据中的空缺、重复及不合理数据；其次，本文采用《数字经济及其核心产业统

计分类（2021）》中有关数字技术应用业的标准对应《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》（表1）行业代码进行逐一匹配；再次，通过百度地图API地点检索，补全企业注册地址经纬度坐标信息并进行坐标反查，剔除掉不符合要求企业点数据。最终筛选得到有效数据138 880条，重点关注2016、2019、2021年3个节点，分析浙江省各城市数字技术应用业发展的集聚演化特征。

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 核密度分析与标准差椭圆分析

空间分析中常用核密度和标准差椭圆分析方法来研究企业的地理空间分布情况。核密度分析可由点转变为连续密度表面，进而得到要素在周边区域内的集聚情况。标准差椭圆分析可直接反映企业点要素分布的离散程度与方向性，标准差分析得到椭圆中心代表企业空间分布的中心性，长轴代表企业空间分布的方向，短轴代表企业空间分布的离散程度。

### 1.2.2 产业集聚指数测度方法

由于空间分析仅能反映产业空间分布及演变情况，结合产业集聚指数测度方法以量化产业集聚程度及变化趋势。近年来微观企业数据为产业集聚研究带来了基于连续空间域的新视角[28]，主要的产业集聚测度方法包含两类，一类是基于块状统计数据的赫芬达尔指数、区位基尼系数、Theil指数、EG指数等，这些方法以行政区划为单位，存在可变面积单元问题（Modifiable Areal Unit Problem, MAUP）[29]，无法反映统计单元内部不同行业及细分行业间空间关联关系；另一类是基于点状企业数据的K函数[30]、M函数[31]、D0指数[32]、Scho11指数[28, 33, 34]，其中K函数临界距离无法精确化[30]、无法将其与全局情况进行对比[34]，M函数存在数据量大难以计算结果[35]等缺点，D0指数尽管近年应用较多，但基准值选取困难、无法完全克服“可变面积单元问题”。基于上述问题，Scho11等[28, 33, 34]在D0指数基础上进行改进：计算行业组内N个公司与其他公司的反距离函数值的平均值，再将包含N个值的距离数组导入核函数中，使较离散的公司获得较小的权重，通过概率密度曲线围合面积插值来计算集聚指数。该方法降低了可变面元发生概率和计算复杂度，因此本文基于Scho11指数方法测度数字技术应用业空间集聚程度。首先依据式（1）计算各行业企业间平均距离 $D_i$ ：

$$D_i = \left( \frac{1}{J-1} \sum_{j=1, j \neq i}^J \frac{1}{\max\{5 \text{ km}, d_{ij}\}} \right)^{-1} \quad (1)$$

式中：J为行业的企业数量； $d_{i,j}$ 为i、j企业之间的欧氏距离（km）。因为使用双曲线反距离权重函数，当 $d_{i,j}$ 趋近于0时，会导致该点的影响被过分放大甚至使 $D_i$ 计算公式失去意义，因此设定距离阈值5km，小于5km范围内的同类企业距离按5km计算。

然后，将包含n个 $D_i$ 值的数组导入式（2）核函数中，得到该数组的概率密度曲线。式中： $g_i(D)$ 为概率密度函数；D为自变量距离； $f(\cdot)$ 为高斯核函数；n为最优带宽内该类行业企业总数目；h为最优带宽，带宽取值采用Silverman法计算，如式（3）； $\delta$ 表示样本行业的标准差。最后通过式（4）的集聚概率与分散概率差值计算各样本组的集聚指数。

表1 数字技术应用业与国民经济行业分类对应关系

产业大类	产业中类	国民经济行业代码及名称 (GB/T4754-2017)
	301 软件开发	651 软件开发
	302 电信、广播电视和卫星服务	63 电信、广播电视和卫星服务
数字技术应用业	303 互联网相关服务	64 互联网和相关服务 (不包括 643 互联网平台); 8610 新闻业
	304 信息技术服务	65 软件和信息技术服务业 (不包括 651 软件开发); 744 测绘地理信息服务
	305 其他数字技术应用业	7517 三维打印技术推广服务

$$g_i(D) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n f \left( \frac{D - D_i}{h} \right) \quad (2)$$

$$h = \left( \frac{4}{3n} \right)^{\frac{1}{5}} \delta \quad (3)$$

$$\theta = \int_0^m \max \{0, g_i(D) - g_b(D)\} dD - \int_m^\infty \max \{0, g_i(D) - g_b(D)\} dD \quad (4)$$

式中： $g_b(D)$ 为全部数字技术应用业随机抽取 10%所组成样本企业的概率密度函数，作为参照分布水平； $m$ 为  $D_b$  分布的平均值，当  $D_i < m$  时， $g_i$  高于  $g_b$  部分的积分为集聚概率，反之为分散概率，二者之差即为该行业集聚指数  $\theta$ 。由定积分围合面积和为 1 可知， $-1 \leq \theta \leq 1$ ，其中当  $\theta > 0$  时，则为集聚；当  $\theta < 0$  时则为分散；当  $\theta \rightarrow 0$  时，则表示分布无明显集聚或分散特征。

## 2 数字技术应用业空间集聚演变

### 2.1 数字技术应用业分布特征

#### 2.1.1 整体“核心区域+外外围廊廊道”空间格局凸显

---

浙江省数字技术应用业沿环杭州湾核心区域、温台集聚带外围廊道的“核心区域+外围廊道”产业空间格局凸显且首位效应显著。对该类企业及其注册资本强度进行核密度分析，并采用自然间断点法将其分为5个等级（图1、图2），发现：（1）杭州该类企业集聚最为密集，占全省新增企业数量的49.90%（图3），宁波鄞州区有单独“点状式”高密度值分布，在金华、温州、嘉兴、台州、丽水市初步形成零星次高密度值分布区域，湖州、绍兴、衢州、舟山大部分区域密度值处于0~1家/km<sup>2</sup>，其中湖州、绍兴、舟山受周边杭州、宁波影响，出现1~5家/km<sup>2</sup>密度值区域与高密度值区域连接现象，形成沿环杭州湾连续集聚密集区；结合标准差椭圆分析发现该类企业标准差椭圆长轴经过湖州—台州连线，在垂直于长轴方向上集聚分布现象明显。（2）杭州该类企业注册资本强度集聚程度最高且规模达4434.41亿元，占全省新增企业的63.31%，位列第二位的宁波其规模仅有600.66亿元，首位度高达7.38。从理论上以马克·杰斐逊提出城市首位度2.0为城市产业结构正常的参考依据，浙江省数字技术应用业首位城市产业过度集聚，会产生首位城市压力明显、大城市病突出等城市发展问题。

### 2.1.2 分行业集聚程度分异且与行业属性密切相关

浙江省数字技术应用业分行业新增企业数量差异大且集聚程度不同，信息技术服务业为优势产业。分析发现数字技术应用业分行业企业数量悬殊（表2），信息技术服务业新增企业的数量和注册资本规模占比均高达60%以上，是浙江省数字技术应用业的优势产业。2016—2021年浙江省数字技术应用业五大分行业的Scho11集聚指数约分布在-0.5208~0.4625区间，不同行业集聚指数相差较大，其中信息技术服务业、软件开发业、互联网相关服务业集聚程度较高，集聚指数分别为0.4625、0.4532、0.2912，相较于参照集聚程度，信息技术服务业、软件开发业集聚程度较为接近；而电信、广播电视和卫星传输服务业企业数量占比1.91%，集聚指数为-0.5208，呈现较为明显的分散特征；其他数字技术应用业集聚指数为0.0026，无明显集聚或分散特征。综上，行业集聚程度与行业属性密切相关，而与企业数量无关，企业数量差异明显的信息技术服务业和软件开发业在空间上表现为较为相近的集聚特征，同时，其他数字技术应用业虽数量最少但未表现出较高的分散特征。

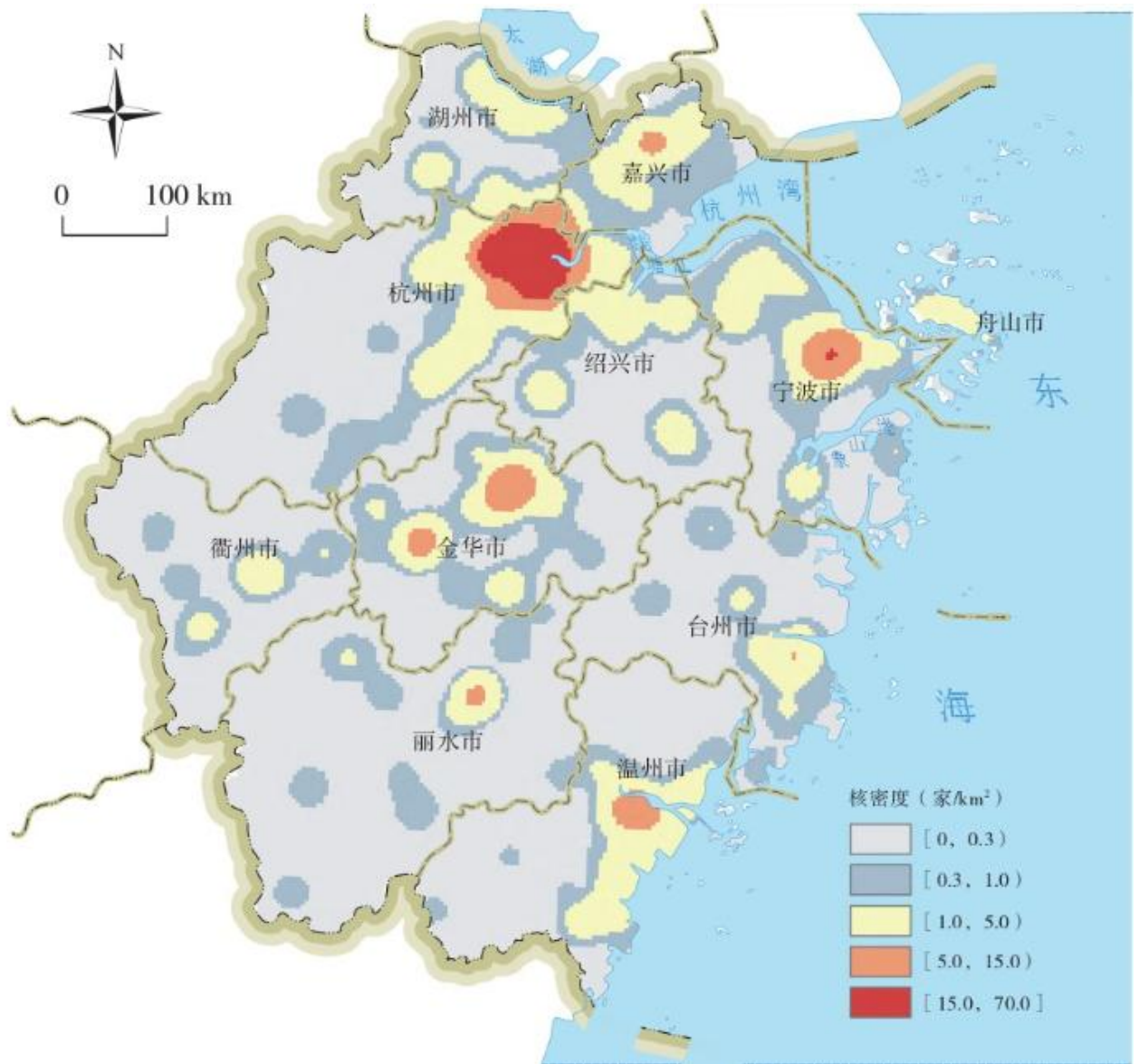


图1 浙江省数字技术应用业企业核密度分析

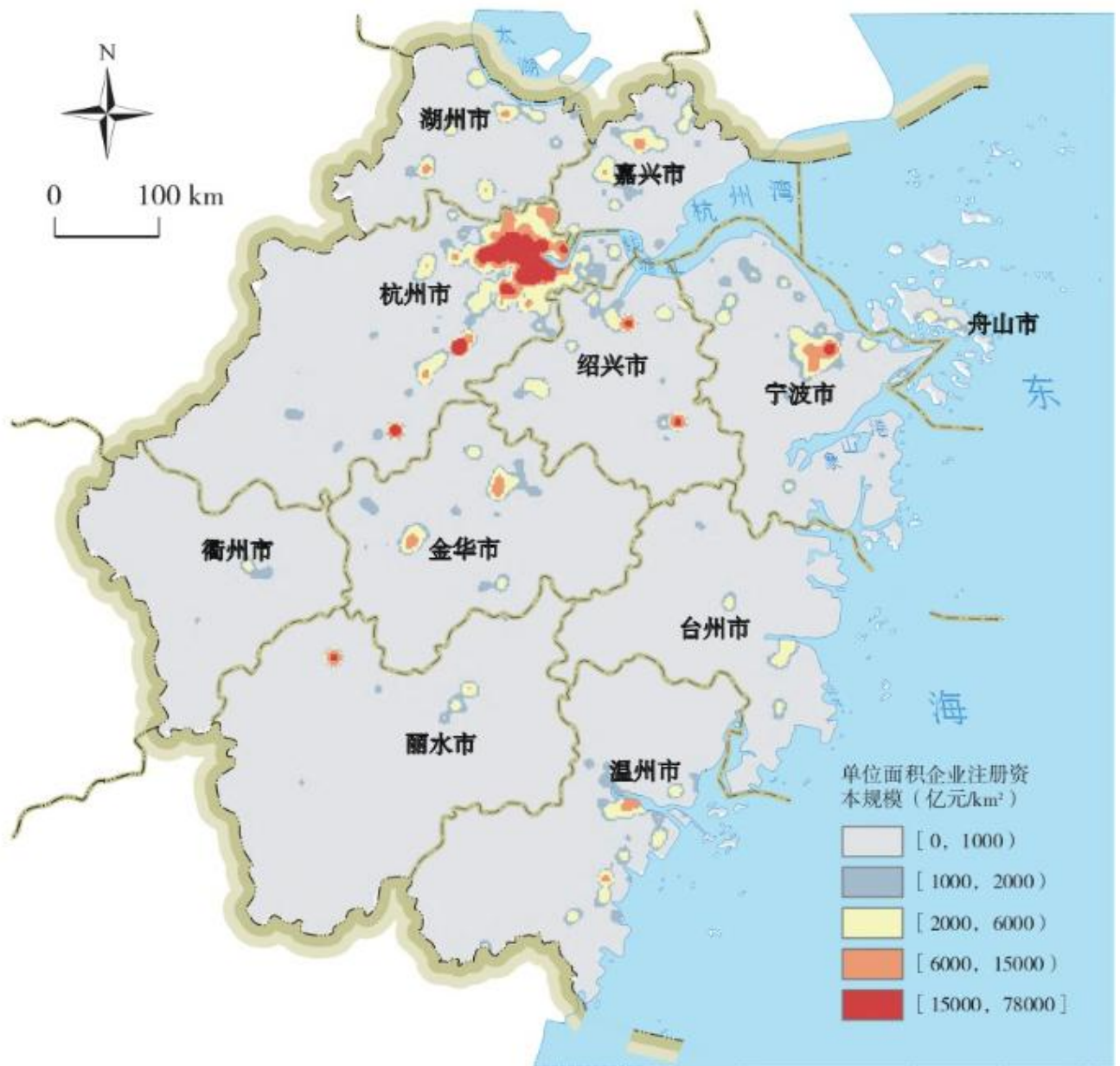


图2 浙江省数字技术应用业企业注册资本强度分布

浙江省数字技术应用业分行业 Scho11 集聚指数量化的产业集聚程度与核密度空间分析结果一致。由图 4 可知,软件开发业、互联网相关服务业、信息技术服务业  $D_i$  距离密度最大值均出现在 21 km 左右,与参考水平接近,其中,软件开发业概率分布曲线与参照样本有较高重合度,在 70、89 和 120 km 处具有小幅度波动,表明除最集中集聚区外还存在小规模局部集聚区;互联网相关服务业在大于参照距离  $D_b$  均值  $m(m=64.93 \text{ km})$  的 80~120 km 距离区间出现次高峰,但整体上其概率密度值与参照样本围合面积为正,表明互联网相关服务业呈集聚分布;信息技术服务业概率分布曲线呈“瘦高”型,峰值对应的距离密度值显著高于参照样本,表明其呈现较明显集聚特征;电信、广播电视和卫星传输服务业  $D_i$  距离密度最大值位于参照分布曲线右侧,表明电信、广播电视和卫星传输服务业呈现明显分散特征。由图 5 发现,软件开发业主要集中分布在杭州,同时宁波、温州、金华有小范围集中分布,与图 4 中曲线存在小范围波动特征相吻合;电信、广播电视和卫星传输服务业在各市多点分散分布,与集聚指数所显示集聚水平一致;信息技术服务业相较于软件开发业在丽水已初步形成集聚区,其集聚程度略高,与集聚指数所反映规律一致。从城市尺度来看,衢州、丽水两市仅在电信、广播电视和卫星传输业分行业有高集聚区域,与杭州、宁波两市

形成明显对比，马太效应显著。

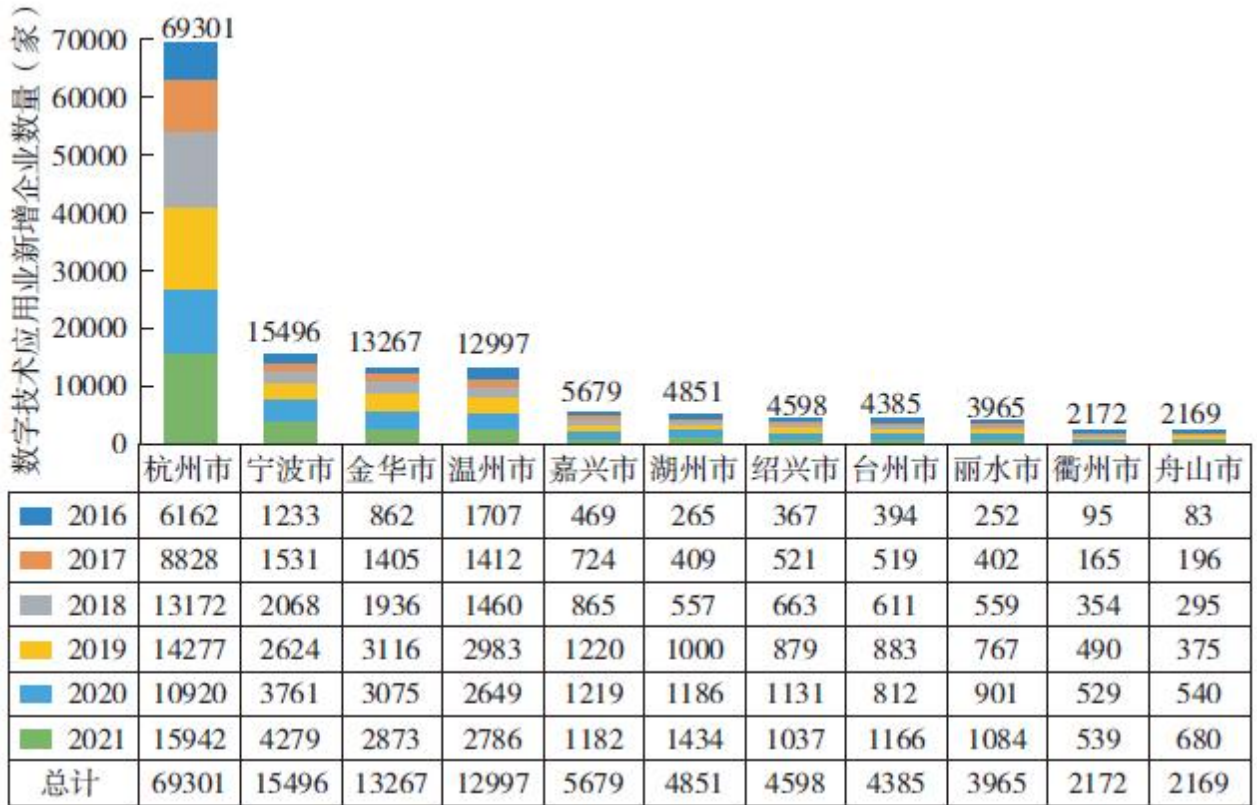


图 3 浙江省各城市数字技术应用业新增企业数量

表 2 浙江省数字技术应用业企业分行业统计结果

产业种类	企业数量(家)	数量占比(%)	Scho11 集聚指数
301 软件开发业	39358	28.23	0.4532
302 电信、广播电视和卫星传输服务业	2662	1.91	-0.5208
303 互联网相关服务业	8411	6.03	0.2912
304 信息技术服务业	88152	63.23	0.4625
305 其他数字技术应用业	830	0.60	0.0026

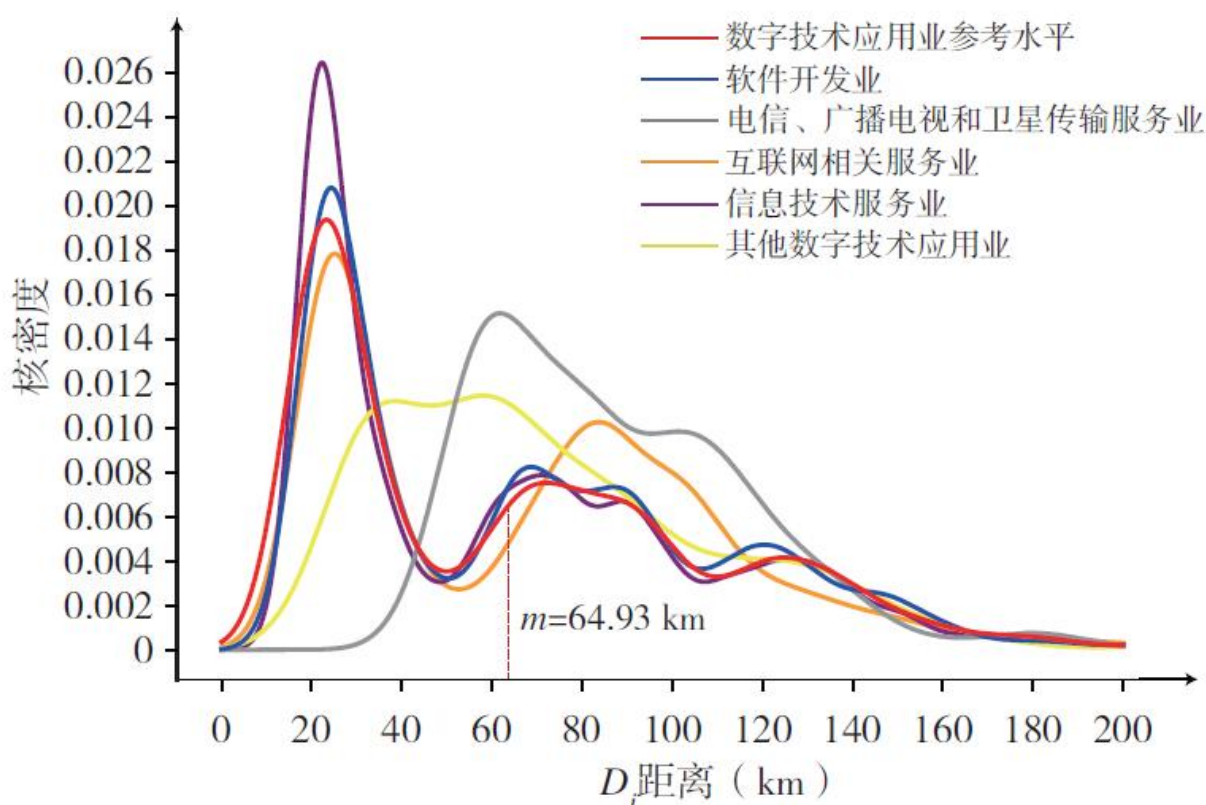


图 4 浙江省数字技术应用业分行业距离分布概率核密度

## 2.2 数字技术应用业集聚演变分析

### 2.2.1 总体集聚趋势呈“单核心”向“多核心”演化

浙江省数字技术应用业总体集聚趋势呈“单核心”向“多核心”演化，初步形成以杭州引领，宁波、金华、温州为其次核心的空间发展特征，“杭—义—金—衢”“台—温”组团型产业发展轴初见雏形（图 6b），与《浙江省国土空间规划（2021—2035 年）》新型城镇化空间格局一致。分析发现标准差椭圆的短轴长与椭圆面积在 2016—2019 年不断减小，说明总体分布更加集聚，而 2021 年椭圆所包含面积更广泛，扁率由 0.39 变为 0.18，表明数字技术应用业集聚的方向性和向心力有所降低，并非只有杭州单核引领式发展（图 6a）。

浙江省数字技术应用业新增企业数量整体上呈增长趋势但受 2020 年新冠肺炎疫情影响稍有下降。各城市新增企业数量演变趋势差异较大且存在空间重组现象，杭州新增变化趋势与全省各市总计接近，2020 年显著降低；宁波、湖州、丽水、衢州、舟山五市均在逐年增加，宁波作为副省级城市，其增长态势明显高于其他四市，受杭州、宁波等城市辐射扩散影响，湖州 2021 年超过嘉兴，舟山 2020 年反超衢州且差距在扩大；温州以传统制造业为经济支柱，2016 年仅次于杭州，2017—2018 年却被宁波、金华赶超，暴露传统制造业产业层次低、创新能力弱、产出效益低等结构性短板；2016—2019 年金华、嘉兴、绍兴、台州均在稳步增长，但台州、金华、嘉兴 2020 年开始减少且金华、嘉兴持续至 2021 年，绍兴则从 2021 年开始降低，可能与疫情对不同城市的冲击力有关。

### 2.2.2 分行业集聚演化趋势不同且未出现明显分工差异

浙江省数字技术应用业细分行业新增企业数量占比基本一致（图 7），信息技术服务业远超其他细分行业，与软件开发业呈“橄榄型”分布。软件开发业企业在 2016—2018 年新增持续减少，与美国对我国高技术产品实施加征关税等进口限制密切相关 [36]，然而在 2018 年“数字长三角”等系列国家战略支持下，浙江省重视“卡脖子”创新技术领域的突破，该行业新增企业逐年增多；相较于前者，信息技术服务业对关键技术要求有限，2016—2018 年并未受国际环境影响逐年发展，2019 年后受疫情影响部分维护、咨询等线下服务无法完成，其新增占比持续降低；互联网相关服务业在发展中逐渐饱和，2019—2020 年占比明显降低，2021 年因数字化转型需求占比有所回升；电信、广播和卫星传输服务业及其他数字技术应用业新增企业基数少在演变中占比变化并不明显，但前者在 2020 年出现峰值，表明疫情进一步激发全社会数字化需求、5G 进入商用，2021 年受经济整体影响，广大企业在数字化转型中控制通信等消费支出，一定程度上抑制了数字化需求的迅猛增长。

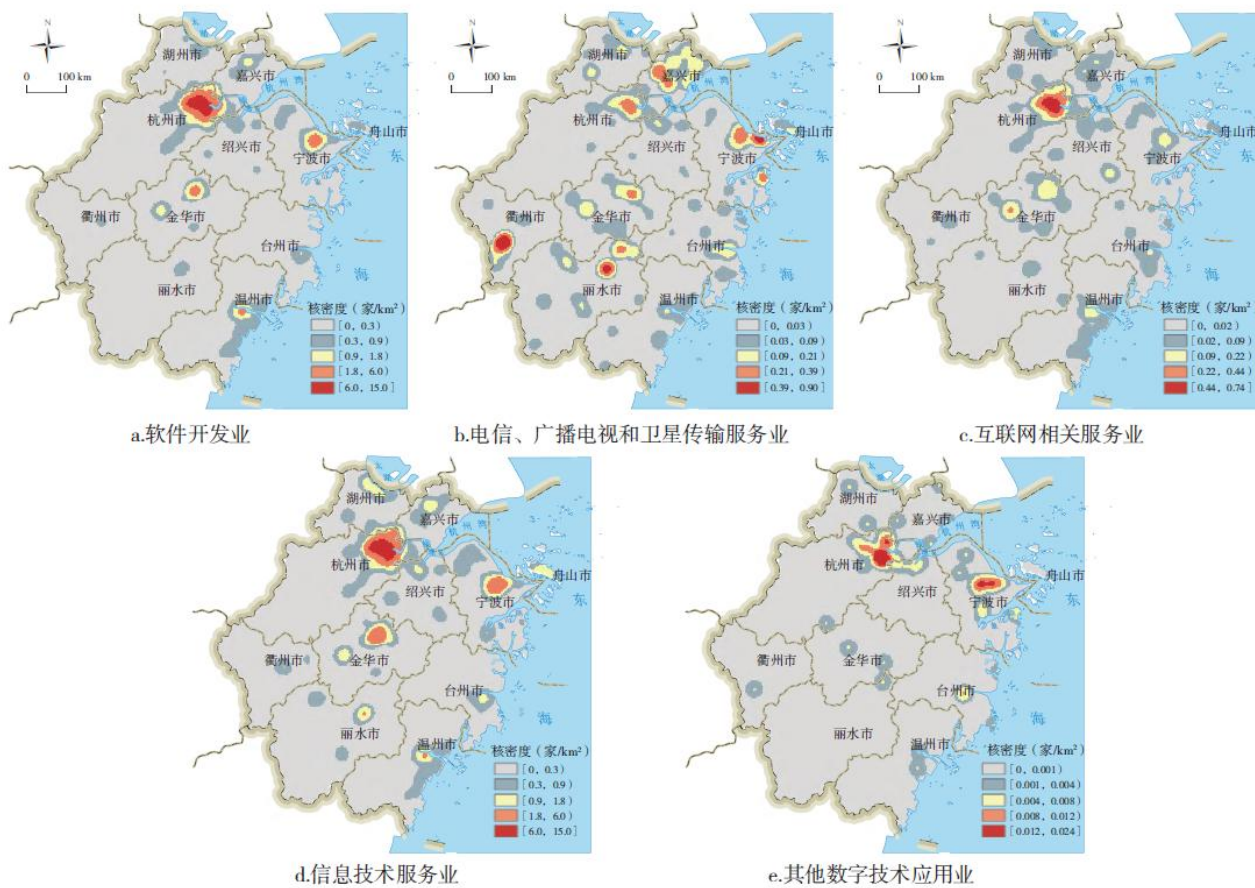


图 5 浙江省数字技术应用业企业分行业核密度分析

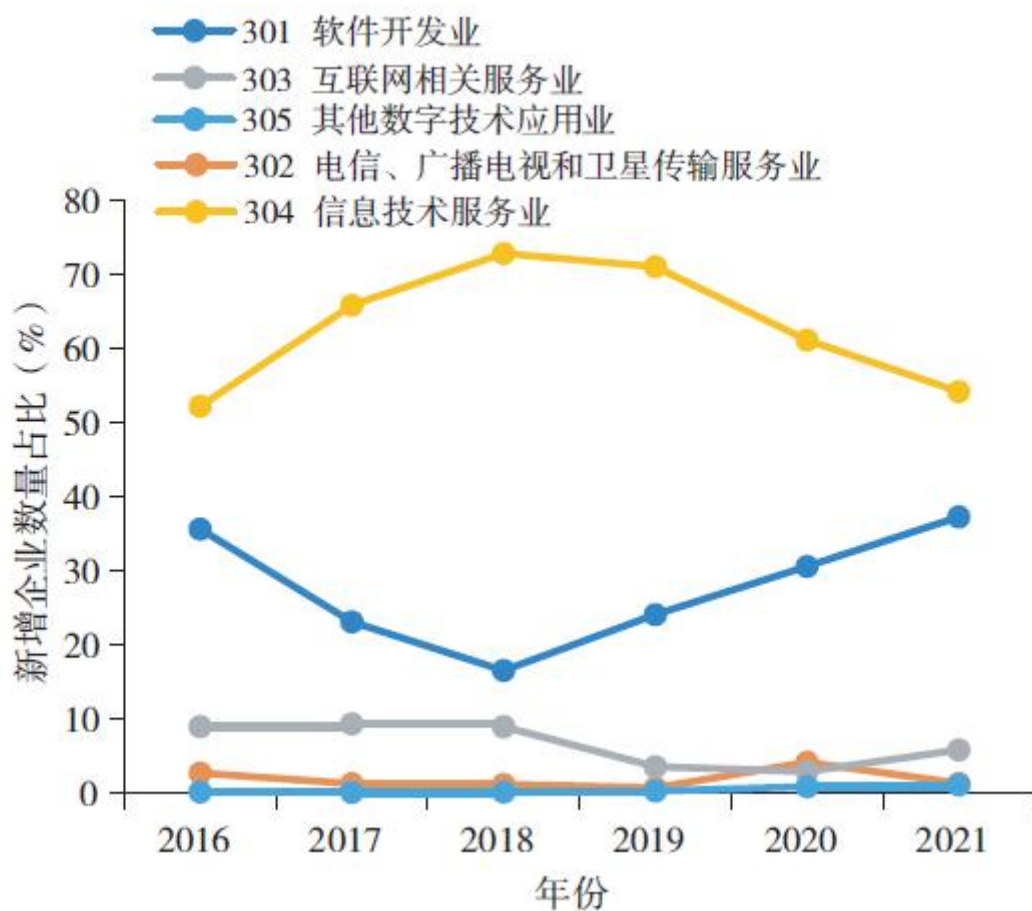


图7 浙江省数字技术应用业分行业新增企业数量比例变化(2016—2021年)

多数服务业区位研究认为，生产性服务业偏向集聚而生活性服务业偏向分散[37]。本节研究则发现数字技术应用业作为信息服务业的典型代表[34]，不同细分行业集聚趋势不同甚至相反。在 Scholl 指数量化的分行业集聚程度演变方面（表3），呈现以下趋势：(1)信息技术服务业、软件开发业均呈集聚分布且趋势减缓，后者集聚程度高于前者。一方面这类行业对原地区产业发展基础呈现显著路径依赖，后者对发展环境要求更高，因此更加集聚；另一方面这类行业集聚外部性明显，在区域统筹发展下集聚存在减缓倾向。(2)电信、广播和卫星传输服务业呈明显分散特征且程度减弱。该分行业因其广泛宣传性，为覆盖更多消费群体呈现分散态势，伴随行业供给不断增加，区位选址由城市转变为某目标片区的空间核心。(3)互联网相关服务业整体上演变呈现集聚趋势，但指数在2020年出现较大波动，可能与疫情对该分行业冲击相关。(4)其他数字技术应用业呈现“先集聚后分散”趋势，但集聚、分散程度均不显著，集聚程度稍强于分散程度。除基数较少影响外，该分行业需集聚配套在高精尖产业附近，结合本地产业优势发挥规模经济效应。

分行业空间集聚演化并未出现明显分工差别，部分行业间存在耦合协调发展趋势（图8）。不同细分行业集聚演化趋势呈现以下特征：(1)软件开发业与信息技术服务业、互联网相关服务业高度耦合，发展相辅相成。这三类分行业高、次高密度集聚区域高度相似，相较于软件开发业，信息技术服务业演化较早，互联网相关服务业稍有滞后，但整体上三者具有耦合协同发展趋势，软件开发催生信息技术服务新业态的涌现，而信息技术服务新业态的广泛渗透为软件开发提供重要支撑并催生新的软件开发需求。(2)电信、广播和卫星传输服务业受数字技术转型影响实现空间集聚。该分行业虽然在空间上总体呈现明显分散特征，但自2021年宁波、衢州两市新增企业依托文化艺术及科技类产业园区发展数字技术服务进行转型升级后，出现聚集高值区，实现空间集聚。(3)其他数字技术应用业附属于高精尖产业，环杭州湾集聚演化。以三维打印技术推广服务业为代表的其他数字技

术应用业为高精尖产业的新技术、新产品在研究与试验中提供技术支撑，环杭州湾片区集聚演变现象明显。

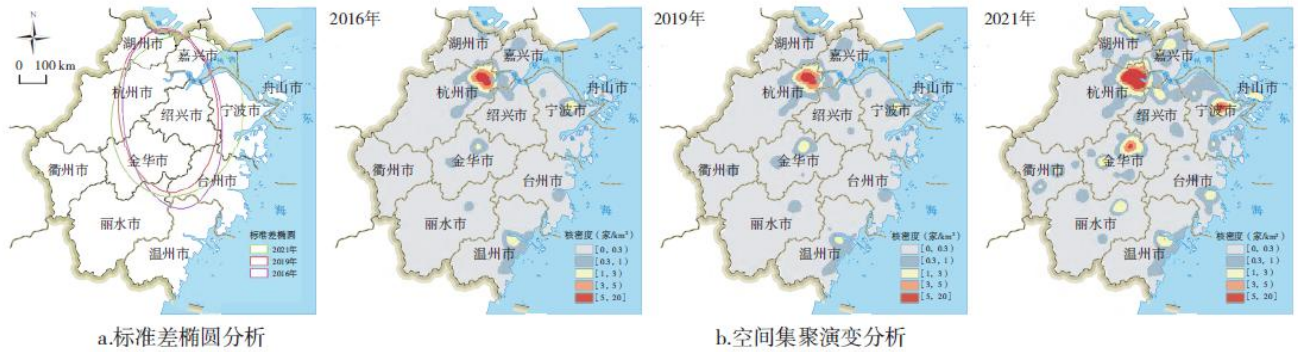


图 6 浙江省数字技术应用业标准差椭圆及空间集聚演变分析(2016—2021 年)

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

本文利用 2016—2021 年浙江省数字技术应用业微观企业数据，运用 SchoII 集聚指数计算数字技术应用业及细分行业的集聚程度，并通过核密度和标准差椭圆分析方法探讨了浙江省数字技术应用业时空演变与空间集聚特征，主要结论为：

(1) 在空间分析揭示的集聚演化趋势上，浙江省数字技术应用业整体沿环杭州湾形成“核心区域+外围廊道”空间格局并呈“单核心”向“多核心”演化趋势，马太效应显著。初步形成以杭州引领，宁波、金华、温州为其次核心的空间发展特征，“杭—义—金—衢”“台—温”组团型产业发展轴初见雏形；衢州、丽水两市细分行业高集聚区域与杭州、宁波两市形成明显对比；软件开发业与信息技术服务业、互联网相关服务业高度耦合，电信、广播和卫星传输服务业亟需依托数字技术转型，其他数字技术应用业是高精尖产业附属。

表 3 浙江省数字技术应用业分行业集聚指数变动(2016—2021 年)

行业代码	行业名称	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
301	软件开发业	0.2218	0.2403	0.2503	0.1896	0.1546	0.1376
302	电信、广播电视和卫星传输服务业	-0.3374	-0.2874	-0.2534	-0.2668	-0.1653	-0.1379
303	互联网相关服务	0.0898	0.0739	0.0656	0.0432	-0.0321	0.0508
304	信息技术服务业	0.1254	0.1168	0.1039	0.0975	0.0931	0.0632
305	其他数字技术应用业	0.0671	0.0552	0.0496	-0.0322	-0.0431	-0.0521

301 软件开发业



302 电信、广播电视和卫星传输业



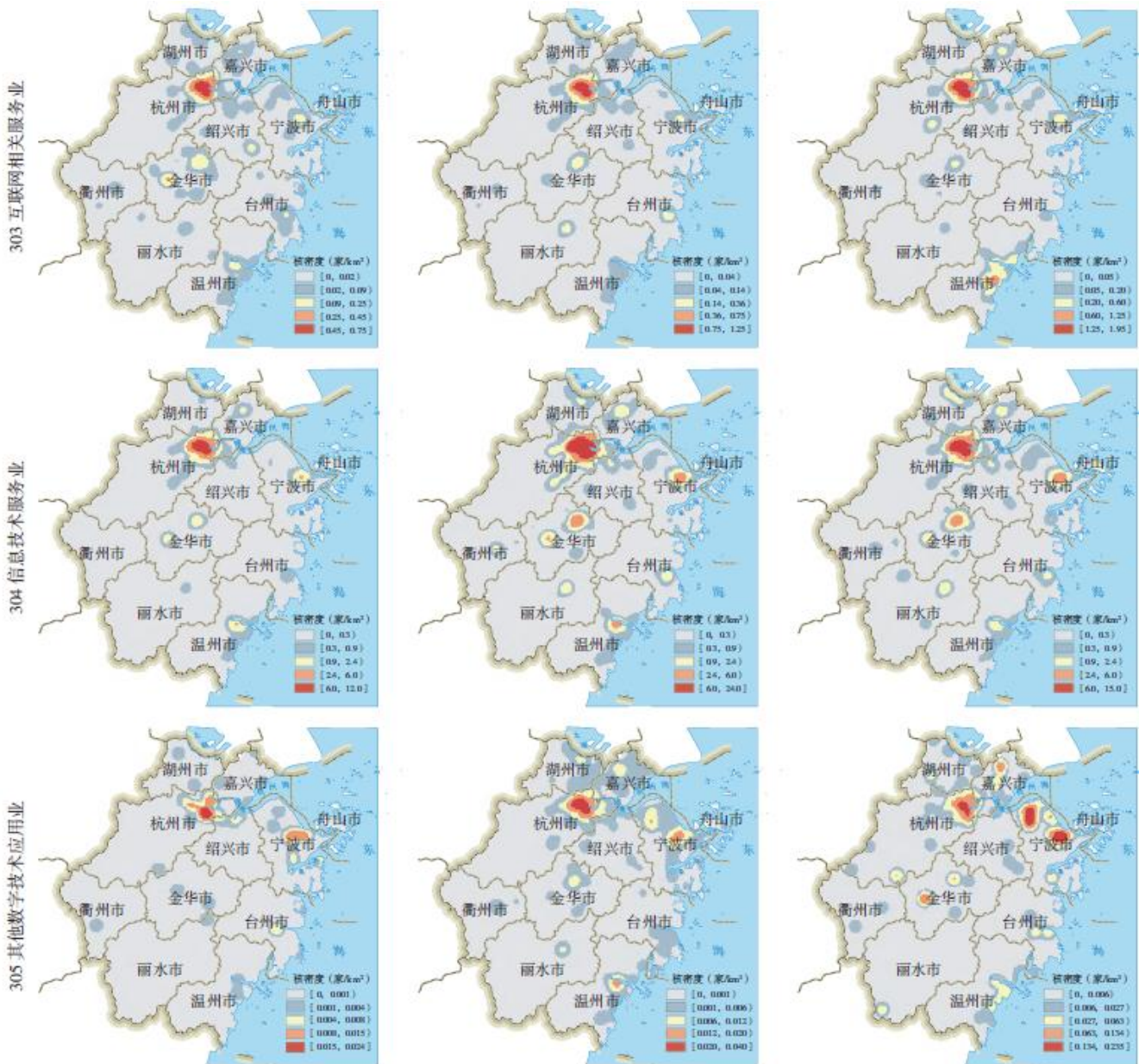


图8 浙江省数字技术应用业分行业空间集聚演化特征(2016—2021年)

(2)在数量关系阐述的产业结构演变上,各城市新增企业未出现专业化分工趋势但存在空间重组现象,信息技术服务业为优势产业。温州因面临传统制造业数字化转型升级严峻考验,新增企业数量被宁波、金华赶超,受中心城市辐射扩散影响,湖州、舟山两市新增企业数量反超嘉兴、丽水;信息技术服务业新增企业数量占比远超其他细分行业,与软件开发业呈“橄榄型”分布。

(3)在Scho11集聚指数测度的产业集聚程度演变上,细分行业集聚演化趋势与行业属性相关。信息技术服务业、软件开发业因依赖当地产业基础产生路径依赖呈集聚分布,在区域统筹发展下趋势减缓,互联网相关服务业受行业饱和及疫情影响于2020年波动较大;电信、广播和卫星传输服务业因其广泛宣传性呈明显分散特征且程度减弱;其他数字技术应用业无明显集聚分散特征,集聚程度稍强于分散程度。

### 3.2 对策建议

浙江省数字技术应用业集聚演变规律表明需要充分利用现有产业基础、人才、技术等空间要素重塑其资源配置促进企业数字化转型，以推动与数字经济产业协同发展。根据浙江省国土空间规划城市空间发展战略可优化数字技术应用业空间结构为“一湾引领，三轴带动”的多组团型发展格局（图9），将这一产业空间结构与《长江三角洲城市群发展规划》《G60 科创走廊发展规划》及已有研究中对长三角流动空间格局对比[38, 39]，发现既有重合但也存在差异。

首先，“杭一义一金一衢”发展轴与沪杭金发展带、G60 科创走廊（浙江段）高度重合，“台一温”发展轴与沿海发展轴重合，但与宁波的联动发展有待加强；其次，“金一丽一温”南侧组团发展轴须进一步发育。基于以上分析，本文提出“规划对接+专业化+制度保障”的未来发展对策建议：

(1) 制定合理建设时序的产业发展规划。通过“有形的手”引导企业向“四大都市区、一湾四廊”有序集聚，明确分阶段建设时序项目及具体目标，关注杭州、宁波、金华、温州等核心城市在产业分工合作中对周边城市的辐射带动作用，建立自上而下规划传导机制，建议各地级市、县区结合自身产业基础条件编制市县（区）级数字技术应用业发展规划。



图9 浙江省数字技术应用业空间结构示意图

(2)构建专业化产业集群体系。杭州、宁波等市的龙头企业重视软件及互联网相关服务的研发设计，重点发展新一代信息技术万亿级世界先进产业集群，培育高端软件千亿级特色产业集群，沿产业链前后端以产业共享技术进行细分化研发，做优做强“G60 科创走廊（浙江段）、宁波甬江”科创大走廊体系，结合四大都市圈集聚和辐射功能，充分发挥电信、广播和卫星传输服务业宣传优势，激活企业与数字技术应用业融合的资源溢出效应。

(3)完善推进高质量发展的制度保障政策。浙江省处于初创阶段的中小型民营企业占多数，需要政府制定创新扶持机制、加大产学研一体化发展、构建创新平台体系、吸引汇聚多元多维产业链数字技术人才，形成创新尖端人才的集聚交流平台。

本研究也存在一定局限性。首先，《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》对其他未列明数字技术应用业的定义未与国民经济行业代码进行匹配，在数据处理过程中仅以三维打印技术推广服务作为其他数字技术应用业的代表，并不能完全反映其真实情况。其次，本研究未考虑数字技术应用业微观企业的成长、成熟、衰退等不同生命周期发展阶段，伴随数字经济浪潮的不断深入，数字技术应用业企业在不同发展阶段的集聚演化特征有待深入探讨并找寻适合企业数字化转型的发展道路；同时以线上交互为代表的“互联网+”模式迅猛发展，对数字技术应用业集聚产生的具体影响因素及作用机制有待进一步探索，进而总结更适合中西部城市数字经济发展模式；最后，在全球化、网络化盛行的今天，本文对产业间组织、创新联系、投融资联系关注不足，未来可进一步构建数字技术应用业和数字经济核心产业网络，促进数字经济产业发展突破组织和空间约束。

## 参考文献：

- [1] 数字经济及其核心产业统计分类(2021)[R]. 中华人民共和国国务院公报,2021(20): 16 - 30.
- [2] Goldfarb A, Tucker C. Digital economics [ J]. Journal of Economic Literature,2019,57(1): 3 - 43.
- [3] 中国信息通信研究院.中国数字经济发展白皮书(2022)[R]. 2022.
- [4] Organisation for Economic Co-operation and Development. Measuring the Digital Economy: A New Perspective [M] . OECD Publishing,2014.
- [5] 张英浩,汪明峰,崔璐明,等.数字经济水平对中国市域绿色全要素生产率的影响[J].经济地理,2022,42(9):33-42.
- [6] 许宪春,张美慧.中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J].中国工业经济,2020(5):23-41.
- [7] 关会娟,许宪春,张美慧,等.中国数字经济产业统计分类问题研究[J].统计研究,2020,37(12):3-16.
- [8] 张帅,吴珍玮,陆朝阳,等.中国省域数字经济与实体经济融合的演变特征及驱动因素[J].经济地理,2022,42(7):22-32.
- [9] 彭文斌,韩东初,尹勇,等.京津冀地区数字经济的空间效应研究[J].经济地理,2022,42(5):136-143,232.
- [10] 王胜鹏,滕堂伟,夏启繁,等.中国数字经济发展水平时空特征及其创新驱动机制[J].经济地理,2022,42(7):33-43.
- [11] 李海舰,李燕.对经济新形态的认识:微观经济的视角[J].中国工业经济,2020(12):159-177.
- [12] Basu S, Fernald J. Information and communications technology as a general-purpose technology: Evidence

---

from US industry data[J]. German Economic Review, 2007, 8(2): 146 - 173.

[13] 徐映梅, 张雯婷. 中国数字经济产业关联网络结构分析[J]. 统计与信息论坛, 2021, 36(8): 30 - 42.

[14] 阿弗里德·马歇尔. 经济学原理[M]. 北京: 华夏出版社, 2013.

[15] Weber A. Theory of the Location of Industries [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

[16] Hoover E M. Location Theory and the Shoe and Leather Industries [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1937.

[17] Porter M E. The competitive advantage of nations [J]. Harvard Business Review, 1990, 73: 91.

[18] Krugman P. Development, Geography, and Economic Theory [M]. Cambridge: MIT Press, 1997.

[19] 杨路明, 施礼. “一带一路”数字经济产业聚集发展研究[J]. 中国流通经济, 2021, 35(3): 54 - 67.

[20] 孙勇, 樊杰, 刘汉初, 等. 长三角地区数字技术创新时空格局及其影响因素[J]. 经济地理, 2022, 42(2): 124 - 133.

[21] 毛丰付, 高雨晨, 周灿. 长江经济带数字产业空间格局演化及驱动因素[J]. 地理研究, 2022, 41(6): 1593 - 1609.

[22] 徐维祥, 周建平, 刘程军. 数字经济发展对城市碳排放影响的空间效应[J]. 地理研究, 2022, 41(1): 111 - 129.

[23] 卢明华, 李丽. 北京电子信息产业及其价值链空间分布特征研究[J]. 地理研究, 2012, 31(10): 1861 - 1871.

[24] 袁丰, 魏也华, 陈雯, 等. 苏州市区信息通讯企业空间集聚与新企业选址[J]. 地理学报, 2010, 65(2): 153 - 163.

[25] 林娟, 张欣炜, 汪明峰. 上海大都市区物联网产业集聚与空间演化[J]. 人文地理, 2017, 32(3): 131 - 137, 145.

[26] 段吕晗, 杜德斌, 黄筱彧. 上海互联网新创企业的时空演化及影响因素[J]. 地理科学进展, 2019, 38(3): 383 - 394.

[27] 王丹, 方斌, 陈正富. 基于社区尺度的互联网企业空间格局与演化——以扬州市区为例[J]. 经济地理, 2018, 38(6): 133 - 141.

[28] 李汉青, 袁文, 马明清, 等. 珠三角制造业集聚特征及基于增量的演变分析[J]. 地理科学进展, 2018, 37(9): 1291 - 1302.

[29] Briant A, Combes P P, Lafourcade M. Dots to boxes: Do the size and shape of spatial units jeopardize economic geography estimations? [J]. Journal of Urban Economics, 2010, 67(3): 287 - 302.

[30] Ripley B D. The second-order analysis of stationary point processes [J]. Journal of Applied Probability, 1976, 13(2): 255

---

- 266.

[31] 刘春霞, 朱青, 李月臣. 基于距离的北京制造业空间集聚[J]. 地理学报, 2006(12): 1247 - 1258.

[32] Duranton G, Overman H G. Testing for localization using micro-geographic data [J]. The Review of Economic Studies, 2005, 72(4): 1077 - 1106.

[33] Scholl T, Brenner T. Detecting spatial clustering using a firmlevel cluster index [J]. Regional Studies, 2016, 50(6): 1054 - 1068.

[34] 崔喆, 沈丽珍, 刘子慎. 南京市新街口 CBD 服务业空间集聚 及演变特征——基于微观企业数据[J]. 地理科学进展, 2020, 39(11): 1832 - 1844.

[35] 袁海红, 张华, 曾洪勇. 产业集聚的测度及其动态变化—— 基于北京企业微观数据的研究[J]. 中国工业经济, 2014(9): 38 - 50.

[36] 刘威. 中美贸易摩擦中的高技术限制之“谜” [J]. 东北亚论坛, 2019, 28(2): 82 - 96, 128.

[37] 周麟, 沈休雁. 大城市 I 内部服务业区位研究进展[J]. 地理科学进展, 2016, 35(4): 409 - 419.

[38] 马璇, 张振广. 基于人口流动的长三角区域空间演化特征及 态势研究[J]. 城市规划学刊, 2020(5): 47 - 54.

[39] 饶叶玲, 罗震东. 数字化转型与深度扩散: 基于 B2B 电商企业的长三角产业空间演化研究[J]. 城市规划学刊, 2021, 263(3): 82 - 89.

## 注释

1、根据国家统计局 2021 年 5 月 14 日发布的《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》，数字经济核心产业即数字产业化部分，包含数字产品制造业、数字产品服务业、数字技术应用业和数据要素驱动业四大类，对应于国民经济行业主要包括计算机通信和其他电子设备制造业、电信广播电视和卫星传输服务、互联网和相关服务、软件和信息技术服务业等，是数字经济发展的基础。