

DOI: 10.11830/ISSN.1000-5013.202411012



福建省大数据产业时空演化与驱动因素分析

赵志远^{1,2,3}, 魏汉铭^{1,2}, 胡慧芳⁴, 吴升^{1,2,3}

- (1. 福州大学 数字中国研究院(福建), 福建 福州 350108;
2. 福州大学 空间数据挖掘与信息共享教育部重点实验室, 福建 福州 350108;
3. 福建省数字经济联盟, 福建 福州 350108;
4. 福州大学 经济与管理学院, 福建 福州 350108)

摘要: 从企业主体视角出发,构建基于关键词的大数据产业相关企业识别方法,并基于企业数量和空间位置的演化特征,利用空间热点分析、地理探测器等方法分析福建省大数据产业时空演化特征和驱动因素。结果表明:福建省大数据企业数量呈持续上升的趋势,2012—2016 年期间呈现第 1 次爆发式增长,2017—2021 年表现为第 2 次爆发式增长,其中大数据强相关企业增长率超过弱相关企业;在空间格局上,大数据产业聚集在以福州、厦门为“双核”,逐渐演化成“多点开花”的趋势,泉州作为福建省大数据产业第 3 大核心聚集区的趋势初现;福建省大数据产业空间聚集特性呈现逐渐增强的趋势,全局莫兰指数从 2008 年的 0.171 增长到 2021 年的 0.237,福州、“厦漳泉”都市圈的“虹吸效应”愈发明显;信息化人才基础、政府创新投入和政策支持力度对大数据产业发展具有显著驱动作用。

关键词: 大数据产业; 时空演化; 驱动因素; 福建省; 数字经济

中图分类号: F 49(257); K 902

文献标志码: A

文章编号: 1000-5013(2025)03-0319-09

Spatio-Temporal Evolution and Driving Factors Analysis of Big Data Industry in Fujian Province

ZHAO Zhiyuan^{1,2,3}, WEI Hanming^{1,2}, HU Huifang⁴, WU Sheng^{1,2,3}

- (1. Academy of Digital China (Fujian), Fuzhou University, Fuzhou 350108, China;
2. Key Laboratory of Spatial Data Mining and Information Sharing of Ministry of Education, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China;
3. The Digital Economy Alliance of Fujian Province, Fuzhou 350108, China;
4. School of Economics and Management, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: From the perspective of enterprise entities, a keyword based method for identifying enterprises related to the big data industry is constructed. By analyzing the evolution characteristics of enterprise quantity and spatial location, and using methods such as spatial hotspot analysis and the Geodetector, this study examines the spatio-temporal evolution characteristics and driving factors of the big data industry in Fujian Province. The results show that the number of big data enterprises in Fujian Province has shown a continuous upward trend, with the first explosive growth from 2012 to 2016, and the second explosive growth from 2017 to

收稿日期: 2024-11-18

通信作者: 赵志远(1989-),男,副研究员,博士,主要从事时空大数据分析 with 挖掘的研究。E-mail:zyzhao@fzu.edu.cn。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(42201500);福建省创新战略研究项目(2022R0013)

2021, During these periods, the growth rate of enterprises strongly related to big data exceeds that of weakly related enterprises. In terms of spatial pattern, the clustering of big data industry has gradually evolved from Fuzhou and Xiamen as the “dual core” structure centered to a trend of “multi-point” distribution. Quanzhou is emerging as the third major core clustering area of big data industry in Fujian Province. The spatial clustering characteristics of the big data industry in Fujian Province are gradually increasing, with the global Moran’s index growing from 0.171 in 2008 to 0.237 in 2021, the “siphon effect” of the Fuzhou and “Xiamen-Zhangzhou-Quanzhou” metropolitan areas is becoming increasingly evident. The foundation of information technology talent, government innovation investment, and policy support intensity have a significant driving effect on the development of the big data industry.

Keywords: big data industry; spatio-temporal evolution; driving factors; Fujian Province; digital economy

数字经济的发展正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量^[1],数据是数字经济的核心要素,是信息技术发展的必然产物,在新的发展阶段,信息技术开始从助力社会经济发展的辅助工具向引领社会经济发展的核心引擎转变^[2-3]。大数据产业是指建立在互联网、物联网等渠道的广泛、大量数据资源收集基础上的数据存储、价值提炼、智能处理和分发的信息服务业^[4]。了解区域大数据产业发展态势和驱动因素,对指导区域数字经济创新发展具有重要意义。

现有的产业发展时空格局及演化研究主要基于统计类数据,在省市尺度上开展^[5]。研究数据既包括全国各类统计年鉴^[6]、各省市统计年鉴,也包括相关统计公报^[7]、金融研究数据库提供的上市公司数据^[8]、联合发明专利数据^[9]等,采用的方法包括描述性统计分析^[10]、核密度估计^[11]、标准差椭圆估计^[12]、空间自相关分析^[13]、重心移动模型^[14]等,目的是分析产业时空演化特征和规律。在此基础之上,学者进一步结合不同地区、不同产业发展特点,利用地理探测器^[15-17]等探测空间分异性的分析模型探索影响产业发展的驱动因素。然而,统计数据往往具有一定的滞后性,而且空间分辨率相对粗略,在支撑技术快速演进的大数据产业时空格局分析时存在局限。

近年来,随着数字中国建设的深入,包含企业基本信息的数据的可获得性增强^[18],许多学者运用空间分析方法从企业个体层面刻画产业的时空演化特征。吴家权等^[19]以高新技术企业空间数据为基础分析数据,运用标准差椭圆、核密度分析等空间分析技术对珠三角城市群 1990 年以来高新技术企业的分布演化特征进行分析。然而,以往学者的研究未考虑如何对特定产业进行识别,在实际应用中,这些研究成果往往难以直接用于特定产业的分析和决策。

福建省地处东南沿海、海峡西岸,具有独特的区位特征,承担着全方位推进高质量发展超越的历史使命。数字经济是福建“四大经济”之首,2023 年数字经济增加值达 2.9 万亿元^[20],占 GDP 比例超过 53%。大数据产业作为数字福建建设的重要支撑,在推动数字经济高质量发展方面发挥了重要作用^[21]。与此同时,福建省大数据产业总体规模偏小、龙头企业匮乏、创新引领作用较弱等问题依然突出^[22]。因此,本文对福建省大数据产业时空演化与驱动因素进行分析。

1 数据来源和研究方法

1.1 研究数据

以福建省为研究区,基于 2000—2021 年福建省 200 多万条企业主体基础数据进行分析,具体包括企业编号、注册时间、企业地址、经营状态、经营范围等属性信息。示例数据,如表 1 所示。

表 1 福建省企业主体基础数据库示例数据

Tab. 1 Example data of Fujian Province enterprise entity basic database

企业编号	注册时间	企业地址	经营状态	经营范围
91350100 * * * * * 655L	2000/03/01	福州市鼓楼区软件大道 89 号软件园……	存续	一般项目:信息系统集成服务、软件开发等
91350206 * * * * * 742E	2014/01/27	厦门市思明区吕岭路 1581 号……	确立	软件开发、信息技术咨询服务等
91350206 * * * * * 468J	2013/09/30	厦门市湖里区安岭二路 88 号……	确立	数据处理和存储服务、互联网信息等

1.2 研究方法

数据处理流程,如图 1 所示。首先,对福建省企业原始数据进行清洗,剔除空值、重复和无意义数据,形成福建省企业数据库;其次,构建基于关键词规则的大数据产业企业识别方法,并将其分为强相关和弱相关两类;最后,基于企业地址使用百度地图 API 识别企业位置坐标,形成 2000—2021 年福建省大数据企业数据库。

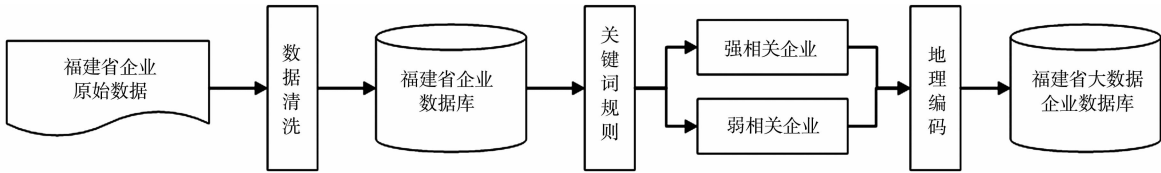


图 1 数据处理流程图

Fig. 1 Flow chart of data processing

1.2.1 基于关键词组的大数据产业企业识别及类型划分 通过借鉴大数据产业的有关研究^[23-25],并咨询商业领域的大数据从业者,形成大数据产业相关企业关键词集合,即大数据、数据采集、数据预处理、数据加工、数据分析、数据治理、数据可视化、数据服务、数据处理和存储服务、互联网数据服务、计算机制造、信息安全设备制造、基础软件开发、云计算。在此基础之上,根据企业经营范围是否有包含相关关键词识别大数据产业相关企业。

为进一步分析不同类型的大数据企业发展区别,根据包含目标关键词的多少,将其划分为强相关企业和弱相关企业,其中,前者是指在大数据领域有众多业务涉及的企业,而后者表示该企业的业务在大数据领域中较少。

1.2.2 核密度估计 核密度估计(KDE)一般用于计算随机变量的分布密度函数,与直方图相比,核密度估计能弥补其不连续的缺陷,描述变量的分布形态更加准确^[26-27]。使用核密度估计能够对福建省大数据产业的聚集状态进行估算,并直观反映其随时间发展的动态演化情况,为地方政府调整、推动产业发展提供支持。核密度估计表达式为

$$f(s) = \sum_{i=1}^m \frac{1}{h^2} K\left(\frac{s - c_i}{h}\right)。$$

上式中: $f(s)$ 为大数据企业空间位置 s 处的核密度计算函数; h 为距离衰减阈值; m 为与大数据企业空间位置 s 的距离小于或等于 h 的大数据企业数量; $K(\cdot)$ 表示空间权重函数,其几何意义为密度值在每个核心大数据企业空间位置 c_i 处最大,并且在远离 c_i 过程中不断降低,直至与 c_i 的距离达到阈值 h 时核密度值降为 0。

1.2.3 全局莫兰指数 全局莫兰指数能够反映某地理现象在一定区域内相邻或相近空间单元间的潜在空间关联与依赖性^[28],反映研究区域内产业发展的空间分布现状和集聚特点,其公式为

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} (x_i - \bar{X})(x_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}。$$

上式中: I 为全局莫兰指数; n 为所有区域数量; x_i 和 x_j 分别表示区域 i 、区域 j 大数据企业的数量; \bar{X} 为所有区域大数据企业数量的平均值; $w_{i,j}$ 表示区域 i 和区域 j 之间的空间权重。

由于全局莫兰指数是一种推断式空间模式分析方法,建立在概率论的基础之上,通常使用标准统计量 Z_I 和 p 值检验全局莫兰指数 I 的显著性^[29]。

1.2.4 Getis-Ord G_i^* 空间热点分析 Getis-Ord G_i^* 空间热点分析可以反映研究对象在局部空间上的热点和冷点分布^[30],能够用于分析福建省大数据产业的高值聚集区和低值聚集区,计算公式为

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2}{n - 1}}}。$$

上式中: G_i^* 为统计学意义上的 Z 得分; S 为各地区大数据企业数量的标准差。

1.2.5 驱动因素选择 参考已有大数据产业研究情况,从信息化发展、科技创新、政策环境和经济发展等 4 个方面因素构建指标,分析其驱动因素,如表 2 所示。

表 2 大数据产业空间格局驱动因素及指标说明

Tab. 2 Driving factors and indicator descriptions of big data industry spatial pattern

驱动因素	指标名称	指标说明
信息化发展	网络基础设施	互联网用户数(户)
	信息化人才基础	信息传输、计算机服务和软件业从业人员数(人)
	移动互联网用户	移动电话用户数(万户)
科技创新	科教资源	普通高等学校(所)
	技术创新水平	专利授权数(件)
政策环境	政府创新投入	财政科学技术支出额(万元)
	政策支持力度	大数据产业相关政策文件数(个)
经济	经济发展水平	人均 GDP(元)
	经济支柱水平	规模以上内资企业工业总产值(万元)

在信息化发展方面,大数据产业的基础支撑、数据服务和数据分析均依赖于通信设备、网络带宽、数据传输等信息基础设施,其发展与信息基础设施息息相关^[31],而信息基础设施建设离不开高层次人才的支持。因此,选择网络基础设施、信息化人才基础和移动互联网用户作为信息化发展因素的指标。

在科技创新方面,大数据产业产生、发展和深化离不开科技创新的基础性支撑,随着产业数字化进程的加速,数据的产生、存储、处理和分析的效率和质量需要进一步提高,无论是改进数据收集的传感器技术、提升数据处理能力的算法优化,还是增强数据分析洞察力的人工智能和机器学习模型,科技创新都为大数据产业注入了新的活力^[32]。因此,选择科教资源、技术创新水平作为科技创新因素的指标。

在政策环境方面,大数据产业涉及大量的研发投入,产品、服务具有较高的附加值,属于高新技术产业的范畴,而高新技术产业的发展情况取决于是否建立了有利于发挥人力资本作用、有利于创新的制度^[33]。政策环境对于大数据产业这类强政策导向型产业具有重要作用。因此,选择政府创新投入、政策支持力度作为政策环境因素的指标。

在经济发展方面,发展水平较高的地区通常伴随着更复杂、更多样化的大数据分析业务需求,为大数据产业发展提供了广阔的市场空间^[34]。因此,选择区域经济发展水平和区域经济支柱水平作为经济因素的指标。

上述指标数据来源于《中国城市统计年鉴》、福建省各城市政府官网数据。

1.2.6 地理探测器 地理探测器^[35]是一种揭示地理现象空间异质性背后驱动因素的新兴空间统计分析方法,其核心思想是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关联性。具体计算公式为

$$q = 1 - \frac{\sum_{t=1}^L n_t \sigma_t^2}{n \sigma^2}。$$

上式中: q 表示各驱动因素多大程度上解释了大数据产业的空间分异; L 为驱动因素或被驱动因素分类; $t=1,2,\cdots,L$; n_t 为第 t 层的区域数量; σ^2 为各区域大数据企业数量的方差; σ_t^2 为第 t 层各区域大数据企业数量的方差。

2 大数据产业时空演化特征

2.1 大数据强、弱相关企业时间演化情况

根据有关方法,识别出大数据相关企业 101 123 家,大数据企业数量变化和包含关键词频次分布图,如图 2 所示。从时间变化趋势来看,福建省大数据产业呈现出持续快速增长的趋势。2008 年,《自然》杂志推出名为“大数据”的封面专栏^[36],大数据的概念第 1 次被正式提出;2012 年,维克托·迈尔·舍恩伯的《大数据时代》开始风靡国内,推动了国内大数据的发展;2016,我国工信部印发了《大数据产业发展规划(2016—2020 年)》,为“十三五”期间大数据产业明确发展思路、原则和目标。因此,选取 2008、

2012、2016 年及获取数据的最后时间 2021 年作为时间节点,分析福建省大数据产业的变化情况。

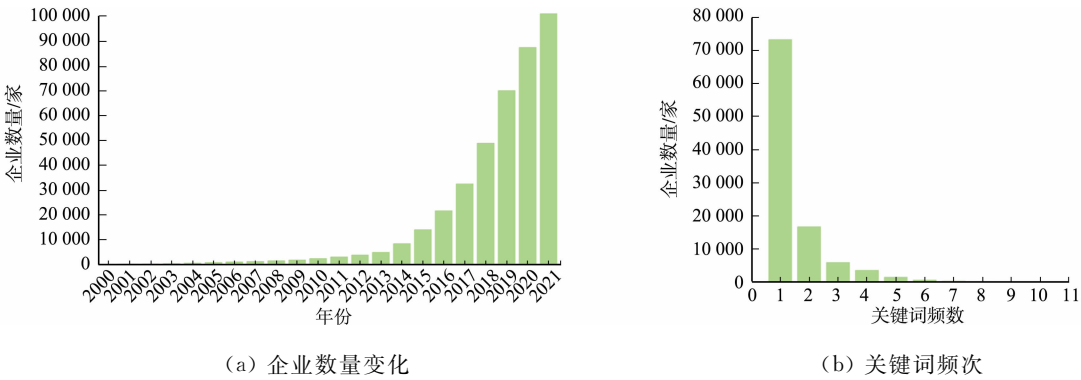


图 2 大数据企业数量变化和包含关键词频次分布图

Fig. 2 Distribution maps of changes in number of big data enterprises and frequencies of included keywords

在划分不同企业类型方面,经过统计分析发现,当关键词达到 2 个及以上时,企业数量发生突变,因此,将经营范围包括大数据产业目标关键词 2 个及以上的企业定义为大数据强相关企业,其余为弱相关企业。基于上述规则,识别出福建省大数据强相关企业 27 987 家,弱相关企业 73 136 家。

基于 4 个时间节点对大数据强相关企业和弱相关企业的占比情况进行统计,结果如表 3 所示。由表 3 可知:自 2012 年,大数据概念风靡国内后,福建省大数据产业迎来了第 1 次爆发式增长,但由于大数据产业支撑能力不足,产业体系处于摸索阶段,弱相关企业的增长速率明显高于强相关企业;2016 年,国家发布了《大数据产业发展规划(2016—2020 年)》后,福建省大数据产业迎来了第 2 次爆发式增长,并且大数据强相关企业的增长率明显提升,表明在政策的指导下,不仅大数据产业总体呈爆发增长,而且与大数据领域密切相关的企业也越来越多。

表 3 大数据强、弱相关企业数量

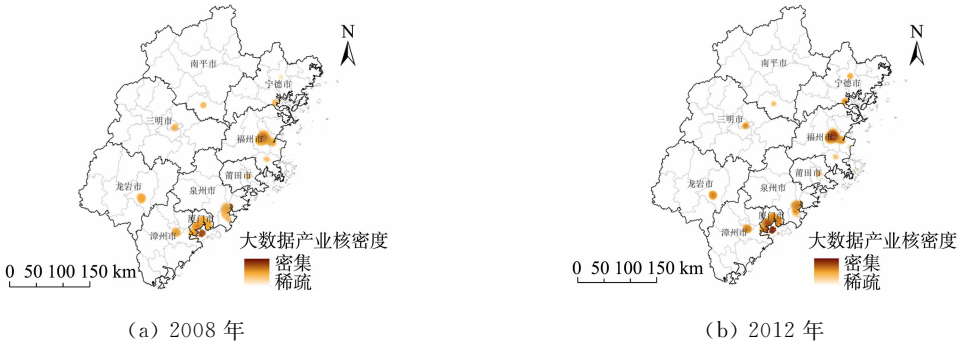
Tab. 3 Number of strongly and weak related enterprises in big data industry

年份	大数据强相关企业数量/家	较上一时间节点增长率/%	大数据弱相关企业数量/家	较上一时间节点增长率/%	总和
2008	423	—	1 099	—	1 522
2012	996	135	2 862	160	3 858
2016	3 220	223	18 455	545	21 675
2021	27 987	769	73 136	296	101 123

2.2 大数据产业空间分布特征

使用 ArcGIS 的核密度工具以 10 km 为搜索半径,输出 500 m 像素的栅格,得到福建省大数据产业核密度分布图,如图 3 所示。

由图 3 可知:从 4 个时间节点福建省大数据产业的核密度分布看,大数据产业聚集演化呈“双核一带、逐步延伸”的态势,并且在不同时间节点,福州、厦门仍是福建省大数据产业的核心地区,产业分布集中、聚集性强。此外,还能观察到沿海地区的产业聚集点较非沿海地区的更多、产业聚集规模较非沿海地区的更大;从空间分布变化情况来看,随着大数据的持续发展,福建省大数据产业呈“多点开花”的势头。除了福州、厦门这两大产业核心聚集区之外,泉州、莆田、漳州、龙岩的大数据产业聚集性也愈发明



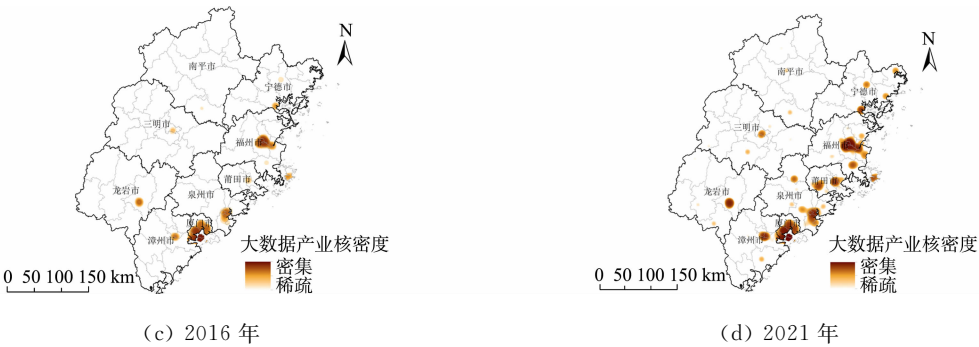


图 3 2008、2012、2016 和 2021 年福建省大数据产业核密度分布图

Fig. 3 Kernel density distribution maps of big data industry in Fujian Province in 2008, 2012, 2016 and 2021

显,尤其是泉州,作为福建省大数据产业第 3 大核心聚集区趋势初步凸显,后续可以充分借鉴大数据产业发展优势地区经验,通过加强政策支持和资源投入,进一步推动福建省大数据产业蓬勃发展。

2.3 大数据产业分布的空间自相关特征

2.3.1 产业整体空间分布特点 以福建省各县为地区的基本单元,以大数据企业数量为属性值,获得福建省大数据产业全局莫兰指数及检验结果,如表 4 所示。

由表 4 可知: I 值均大于 0,且在 5%显著水平下呈逐渐递增的趋势。说明大数据产业在空间分布上呈正自相关,且随着时间的推移,大数据产业的聚集趋势愈发明显。其中,从 2008 年到 2012 年, I 值上升缓慢,大数据产业的区域聚集变化趋势并不明显;当 2012 年大数据的热潮开始时, I 值有了小幅度提高,在各地区人才、基础设施、经济发展等因素影响下,大数据企业选择在已有大数据产业发展基础的区域内建立;“十三五”时期,福建省明确指出要积极发展大数据产业,打造大数据产业聚集区,这一时期全局莫兰指数显著上升,从 2016 年的 0.196 上升到 2021 年的 0.237,反映出在政策调控下,福建省大数据产业的空间分布模式有明显的聚集变化趋势,符合福建省“十三五”时期对大数据产业的发展规划。

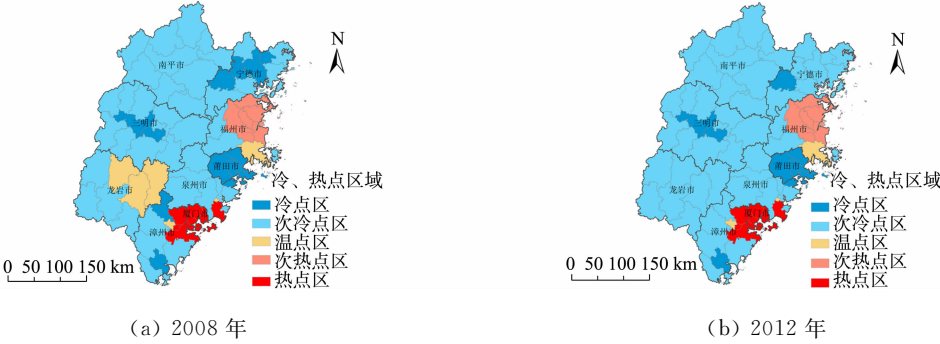
表 4 福建省大数据产业全局莫兰指数及检验结果

Tab. 4 Global Moran's index and test results of big data industry in Fujian Province

年份	I	Z_I	P
2008	0.171	3.060 1	0.018
2012	0.179	3.246 5	0.015
2016	0.196	3.299 9	0.017
2021	0.237	3.292 4	0.015

2.3.2 产业局部空间分布特征 采用冷、热点分析并结合自然断点法识别福建省大数据产业在空间上的聚集模式,结果如图 4 所示。

从 4 个时间节点的演变趋势来看,福建省大数据产业次热点区和热点区主要集中在福州和以厦门为中心的“厦漳泉”都市圈内,这表明该区域在福建省已经形成了稳定且强大的大数据产业聚集效应。温点区范围经历了先减少、后扩大的过程,主要分布在龙岩、福州两地。次冷点区和冷点区在 4 个时间节点均占据最大面积,其中,自 2016 年《大数据产业发展规划(2016—2020 年)》印发实施后,福建省冷点区的范围明显扩大,这种现象一定程度上说明福州、“厦漳泉”都市圈的“虹吸效应”愈发明显。在推动



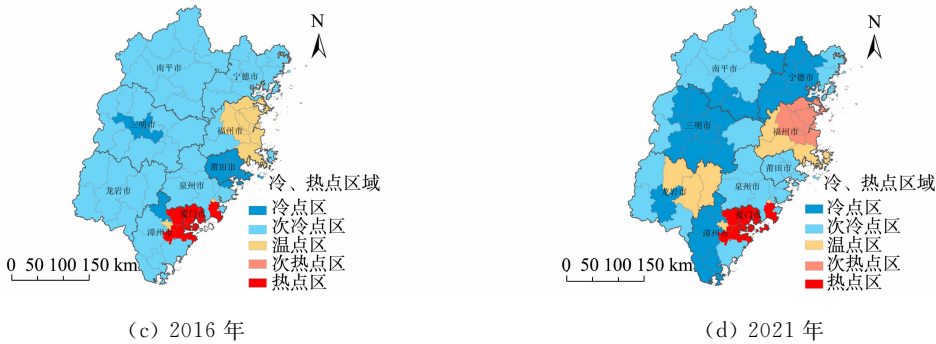


图 4 2008、2012、2016 和 2021 年福建省大数据产业冷、热点空间分布图

Fig. 4 Spatial distribution maps of cold and hot spots of big data industry in Fujian Province in 2008, 2012, 2016 and 2021

大数据产业高质量发展时,需要留意大数据产业聚集发展的趋势特点,如何制定促进发展政策,使其既符合大数据产业发展特点,又能促进全省各区共享数据红利将是一个重要挑战。

2.4 大数据产业驱动因素分析

考虑各驱动因素的指标在不同年份可能存在波动性,计算 2017—2021 年各指标的平均值以避免数据波动性的影响,得到福建省大数据产业空间格局驱动因素地理探测结果,如表 5 所示。表 5 中:** 表示 $P<0.05$; * 表示 $P<0.10$ 。

表 5 福建省大数据产业空间格局驱动因素地理探测结果

Tab. 5 Geographical exploration results of driving factors of big data industry spatial pattern in Fujian Province

驱动因素	指标名称	<i>q</i>
信息化发展	网络基础设施	0.241
	信息化人才基础	0.774 **
	移动互联网用户	0.422
科技创新	科教资源	0.515
	技术创新水平	0.515
政策环境	政府创新投入	0.778 *
	政策支持力度	0.774 *
经济	经济发展水平	0.515
	经济支柱水平	0.454

在信息化发展因素方面,信息化人才基础对大数据产业的空间分布具有显著的驱动作用。大数据产业作为以数据生成、采集、存储、加工、分析和服务为主的战略性新兴产业,人才的技术能力直接影响到大数据产业的技术进步和应用效率,大数据产业的发展也需要信息化人才作为基础支撑。随着信息化基础设施的快速建设,福建省绝大部分地区都具备了良好的网络条件,各城市的信息化基础设施建设也趋于均衡。因此,网络基础设施和移动互联网用户对大数据产业空间格局的影响不显著。

在政策环境因素方面,政府创新投入和政策支持力度对大数据产业的空间格局都具有显著驱动作用。2019 年,数据正式被纳入生产要素范围,有关推动数据要素发展的政策文件频繁出台,数据中蕴含的重要价值将成为全社会共识。大数据产业是激活数据要素潜能的关键支撑,也是推动数据要素价值充分释放的“主战场”,属于“强政策导向型”产业。从政策环境因素中 2 个指标的地理探测结果可以印证,无论是政府创新投入还是政策支持力度,均对大数据产业发展的空间分布具有重要影响。

在科技创新和经济因素方面,各指标未表现出对大数据产业的区位布局有显著驱动作用。由于我国正处于从传统工业经济向数字经济的重要转型升级阶段,政府的政策引导、财政支持和法规制定等都在塑造着大数据产业的未来,这一战略转变会导致大数据产业的发展更多地受到国家战略规划和政策的影响,科技创新和经济因素的影响相对减弱。此外,大数据产业仍处于探索和成长阶段,不同城市间的科技创新能力和经济发展水平的差异尚未在大数据产业的空间布局上产生明显影响,但随着大数据产业的持续蓬勃发展和国家战略的深入实施,科技创新和经济因素的影响将逐步显现,并在未来的大数据产业发展过程中发挥更加重要的作用。

3 结论

基于福建省企业原始数据,经过数据清洗、关键词识别、地理编码后,形成 2000—2021 年福建省大数据企业数据库,运用描述性统计分析、核密度估计、空间自相关分析等研究方法,对福建省大数据产业发展时空演化情况进行分析,并使用地理探测器探究影响其空间分异的驱动因素。得出以下 3 点结论。

1) 在政策指导下,福建省大数据产业规模持续扩大,与大数据领域紧密相连的企业数量呈现爆发式增长,有关推动大数据产业发展政策的出台和实施有效地引导了市场资源向大数据领域集中,大数据产业有明显的聚集变化趋势。

2) 从空间格局上看,福建省大数据产业聚集演化呈“双核一带、逐步延伸”的态势,泉州有望成为福建省大数据产业第 3 大核心聚集区。此外,福州、“厦漳泉”都市圈的“虹吸效应”愈发明显,在大数据产业聚集发展的同时,产业区域发展均衡性的问题也逐渐显现。

3) 从驱动因素上看,福建省大数据产业的空间分布由信息化发展因素和政策环境因素共同影响,其中,信息化人才基础、政府创新投入和政策支持力度具有显著驱动作用。然而,目前福建省大数据产业仍处于初期探索与成长阶段,各城市的科技创新能力和经济发展水平差异尚未显著影响其区位分布。

在缺乏明确划分大数据产业范围的情况下,采用关键词识别的方法对福建省大数据产业的发展情况展开研究。然而,基于关键词识别方法的可靠性取决于研究者的概念,后续可以在已有相关研究的基础上,进一步完善概念及划分范围不明确产业的识别模型,扩大研究区范围,从全国层面来分析大数据产业的时空演化特征和驱动因素;另外,由于缺乏企业详细规模、财税状况、研发投入、产出效率等信息,仅通过各城市统计年鉴及政府官网数据构建驱动因素,后续可以在企业研究数据不断开放的基础上,丰富驱动因素的广度和深度。

参考文献:

[1] 习近平. 不断做强做优做大我国数字经济[J]. 求是, 2022(2): 4-8.

[2] 梅宏. 大数据与数字经济[J]. 求是, 2022(2): 28-34.

[3] 陈明慧, 陈志勇. 中国省域科技投入与数字经济关系研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2022, 38(4): 72-81. DOI:10.12046/j.issn.1000-5277.2022.04.009.

[4] 迪莉娅. 我国大数据产业发展研究[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(4): 56-60. DOI:10.6049/kjbydc.2013080121.

[5] 曾启鸿, 许雅晗, 王光辉, 等. 福建省休闲渔业时空演化及驱动机制研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2024, 40(3): 74-81. DOI:10.12046/j.issn.1000-5277.2024.03.009.

[6] 施雄天, 李博亚, 戴丽莉, 等. 我国高新技术产业创新效率测度及时空演化分析[J]. 技术与创新管理, 2023, 44(5): 541-551. DOI:10.14090/j.cnki.jscx.2023.0504.

[7] 王化笛, 覃小华, 郑菲菲, 等. 中国健康产业与旅游产业耦合协调度的时空演化与趋势预测[J]. 统计与决策, 2023, 39(16): 69-73. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2023.16.013.

[8] 孟霏, 鲁志国, 高鄰彤. 中国战略性新兴产业技术创新效率时空演化及驱动因素分析[J]. 统计与决策, 2023, 39(16): 91-95. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2023.16.017.

[9] 段杰, 王炜. 珠三角电子信息产业集群创新网络时空演化特征分析[J]. 新经济, 2023(9): 14-31. DOI:10.3969/j.issn.1009-8461.2023.09.003.

[10] DIMIC G, RANCIC D, PRONIC-RANCIC O, *et al.* Descriptive statistical analysis in the process of educational data mining[C] // 14th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications. Nis: IEEE Press, 2019: 388-391. DOI:10.1109/telsiks46999.2019.9002177.

[11] 佟玉权. 基于 GIS 的中国传统村落空间分异研究[J]. 人文地理, 2014, 29(4): 44-51. DOI:10.13959/j.issn.1003-2398.2014.04.037.

[12] 石淑珍, 包乾辉, 李晓娟, 等. 北京都市型家禽产业发展时空特征分析[J]. 中国家禽, 2022, 44(5): 88-94. DOI:10.16372/j.issn.1004-6364.2022.05.014.

[13] 曹开军, 徐嘉良. 中国体育产业与旅游产业耦合协调时空演变及影响因素[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2023, 45(3): 199-213. DOI:10.13718/j.cnki.xdzk.2023.03.017.

[14] 赵向豪. 新发展格局背景下中国畜牧业生产重心的时空演化研究[J]. 中国饲料, 2023(19): 193-202. DOI:10.

15906/j.cnki.cn11-2975/s.2022110028-08.

[15] 李啸虎,康梓蝶. 新疆文化产业和旅游产业融合发展空间分异及驱动因素[J]. 南都学坛,2023,43(5):114-124. DOI:10.16700/j.cnki.cn41-1157/c.2023.05.014.

[16] 刘彦随,李进涛. 中国县域农村贫困化分异机制的地理探测与优化决策[J]. 地理学报,2017,72(1):161-173. DOI:10.11821/dlxb201701013.

[17] 陈万旭,李江风,曾杰,等. 中国土地利用变化生态环境效应的空间分异性与形成机理[J]. 地理研究,2019,38(9):2173-2187. DOI:10.11821/dlxyj20180659.

[18] 沈丽珍,强靖淇,汪侠,等. 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[J]. 经济地理,2023,43(7):151-160. DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2023.07.015.

[19] 吴家权,谢涤湘,方远平. 珠三角城市群创新空间时空演进特征与影响因素: 基于 50981 家高新技术企业数据的分析[J]. 城市发展研究,2022,29(10):34-40.

[20] 福建省人民政府. 报告速读|数字经济增加值达 2.9 万亿元[EB/OL]. (2024-01-23)[2024-10-25]. https://www.fujian.gov.cn/zwgk/ztl/2024lh/bgjd/202401/t20240123_6385004.htm.

[21] 福建省经济信息中心. 福建大数据产业点“数”成金[EB/OL]. (2024-04-30)[2024-10-25]. <https://www.news.cn/fortune/20240430/8305b2763dba4c8ebbeb6873080c859d/c.html>.

[22] 于娟,施文洁,黄恒琪,等. 基于 SWOT 分析的福建省大数据产业发展研究[J]. 福州大学学报(哲学社会科学版),2018,32(1):57-63. DOI:10.3969/j.issn.1002-3321.2018.01.009.

[23] XU Jiang,LI Aidong,CHUNG C K L,*et al.* Mapping the unmapped: Investigating big data companies via online sources[J]. Professional Geographer,2023,75(5):816-826. DOI:10.1080/00330124.2023.2169175.

[24] 迪莉娅. 我国大数据产业发展研究[J]. 科技进步与对策,2014,31(4):56-60. DOI:10.6049/kjbydc.2013080121.

[25] 大数据战略重点实验室. 大数据概念与发展[J]. 中国科技术语,2017,19(4):43-50. DOI:10.3969/j.issn.1673-8578.2017.04.009.

[26] 尹朝静,李谷成,卢毓. 中国农业全要素生产率增长分布的动态演进机制[J]. 统计与信息论坛,2014,29(3):53-58.

[27] 禹文豪,艾廷华. 核密度估计法支持下的网络空间 POI 点可视化与分析[J]. 测绘学报,2015,44(1):82-90. DOI:10.11947/j. AGCS.2015.20130538.

[28] CHEN Yangguang. An analytical process of spatial autocorrelation functions based on Moran's index[J]. PLOS ONE,2021,16(4):e0249589. DOI:10.1371/journal.pone.0249589.

[29] SUN D J,ZHANG Kaisheng,SHEN Suwan. Analyzing spatiotemporal traffic line source emissions based on massive didi online car-hailing service data[J]. Transportation Research Part D: Transport and Environment,2018,62:699-714. DOI:10.1016/j.trd.2018.04.024.

[30] FENG Yongjiu,CHEN Xinjun,GAO Feng,*et al.* Impacts of changing scale on Getis-Ord G_i^* hotspots of CPUE: A case study of the neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the northwest Pacific Ocean[J]. Acta Oceanologica Sinica,2018,37(5):67-76. DOI:10.1007/s13131-018-1212-6.

[31] 李文军,李玮. 我国大数据产业和数据要素市场发展的的问题与对策[J]. 企业经济,2023,42(3):26-36. DOI:10.13529/j.cnki.enterprise.economy.2023.03.003.

[32] 邸晓燕,张赤东. 基于产业链视角的智能产业技术创新力分析: 以大数据产业为例[J]. 中国软科学,2018(5):39-48. DOI:10.3969/j.issn.1002-9753.2018.05.005.

[33] 吴敬琏. 制度重于技术: 论发展我国高新技术产业[J]. 中国科技产业,1999(10):17-20. DOI:10.3969/j.issn.1002-0608.1999.10.005.

[34] 周瑛,刘越. 大数据产业发展影响因素研究[J]. 现代情报,2017,37(8):129-134. DOI:10.3969/j.issn.1008-0821.2017.08.019.

[35] 王劲峰,徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报,2017,72(1):116-134. DOI:10.11821/dlxb201701010.

[36] 张贝贝. 大数据产业发展将开启新的时代变革[J]. 软件和集成电路,2022(7):24-25. DOI:10.19609/j.cnki.cn10-1339/tn.2022.07.014.

(责任编辑: 黄晓楠 英文审校: 陈婧)