

广东省检验检测行业县域空间分布特征及其影响因素

黄少良¹, 周明辉², 战强¹

1. 中国检验认证集团广东有限公司, 广东 广州 510623

2. 中国中检香港公司, 中国 香港 999077

摘 要 : 已有研究少涉检验检测行业空间分布。本文以广东县域为研究对象, 采用地理加权回归模型发现, 检验检测企业增长受多重因素影响, 空间差异大。经济、固定资产投资、外资及第三产业推动增长, 外资影响显著。发明专利有推动, 普通高校和工资影响不突出。本研究深化了检测行业与地方因素关系的认识, 促进其与区域经济协调发展。

关 键 词 : 检验检测行业; 空间特征; 生产性服务业; 产业协同

Spatial distribution characteristics and influencing factors of inspection and testing industry in Guangdong Province

Huang Shaoliang¹, Zhou Minghui², Zhan Qiang¹

1. China Certification & Inspection Group Guangdong Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 510623

2. China Inspection & Inspection Hong Kong Co., Ltd. Hong Kong, China 999077

Abstract : There have been few studies dealing with the spatial distribution of the inspection and testing industry. This paper takes Guangdong County as the research object and uses a geographically weighted regression model to find that the growth of inspection and testing enterprises is affected by multiple factors, with large spatial differences. The economy, fixed asset investment, foreign investment, and tertiary industry drive growth, and foreign investment has a significant impact. Invention patents have a push, and the impact of general universities and wages is not prominent. This study deepens the understanding of the relationship between the testing industry and local factors and promotes its coordinated development with the regional economy.

Keywords : inspection and testing industry; spatial characteristics; productive service industry; industrial synergy

引言

检验检测作为新兴服务业, 其高质量发展对行业进步至关重要, 尤其在全球化与区域经济一体化中, 对贸易促进与产品质量保障作用日显^[1]。空间集聚现象成为学界业界研究热点^[2], 赵星等^[3], 马浚锋等^[4]和于英杰等^[5]分别通过空间计量模型、Dubin 模型及大数据分析, 揭示了中国城市创新、高等教育及知识密集型制造业的集聚趋势及成因。生产性服务业空间分布受经济水平^[6]、产业结构^[7]、劳动力成本^[8]、技术创新^[9]等因素综合影响, 形成集聚发展格局^[10,11]。空间异质性是分析特定产业空间格局的重要地理现象^[12]。地理加权回归模型能有效探究此现象及其驱动因素^[13]。徐磊^[14]利用该模型分析了中国地级市城市形态的空间异质性。鉴于其优势, 本文采用该模型探讨广东省区县尺度下检验检测企业的空间异质性及影响因素, 为行业发展提供政策建议。

一、数据与方法

(一) 数据来源

本文以广东省为研究对象, 该省检验检测机构数量占全国 7.75%, 营收占全国 14.65%。研究以区、县为单元, 东莞和中山以镇街为单元, 分析其检验检测行业与地方产业关系具有典型意

义。因变量为检验检测企业数量, 取对数处理。自变量包括经济水平与活跃度(经济总量、固定资产投资额、实际利用外资)、产业结构与产业协同(第二、三产业比值、企业总量)、劳动力与创新能力(在岗平均工资、普通高校数量、发明专利数量), 数据来源于《2019年广东省统计年鉴》和企信宝。

（二）研究方法

地理加权回归（GWR）是应对空间数据非平稳性的高级统计技术，通过构建局部回归方程，分析研究对象在特定尺度的空间变化模式及其驱动因素^[15]。其公式为：

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i$$

式中： (u_i, v_i) 为第 i 个采样点坐标； $\beta_k(u_i, v_i)$ 为第 i 个采样点上的第 k 个回归参数；为第 i 个观测点的第 k 个影响变量； p 为

影响变量个数； ε_i 为回归残差。

二、分析结果

对检验检测企业数量的影响因素进行了描述并检验了共线性，VIF 值均小于10，无高度线性关系。GWR 模型分析显示，调整后 R^2 为0.881，表明模型的拟合优度良好。

表1 地理加权回归模型结果

	Variable	Mean	STD	Min	Median	Max
	(常量)	0.063	0.104	-0.103	0.075	0.210
经济水平与活跃度	经济总量 (万元)	0.151	0.135	-0.001	0.099	0.526
	固定资产投资额 (亿元)	0.121	0.123	-0.124	0.131	0.315
	实际利用外资 (亿美元)	0.172	0.116	0.012	0.181	0.378
产业结构与产业协同	第二产业比值	0.043	0.067	-0.047	0.011	0.164
	第三产业比值	0.140	0.066	-0.005	0.132	0.282
	企业总量 (万个)	0.020	0.081	-0.232	0.014	0.167
劳动力与创新能力	在岗平均工资 (元)	0.030	0.053	-0.096	0.036	0.153
	普通高校 (个)	0.064	0.059	-0.096	0.047	0.218
	发明专利 (个)	0.485	0.147	0.166	0.487	1.048
	Adj.R ²	0.858				

1. 经济水平与活跃度

图1显示，经济总量对检验检测企业数量呈正向影响（99% 占比），尤其在粤北、粤东与粤西显著（14% 区域），反映经济总量增长带动质量控制服务需求。固定资产投资额在83% 区域有正向影响，43% 区域显著，集中于珠三角，特别是东莞和中山，促

进新工厂、基础设施和商业项目发展，增加检验检测业务需求。实际利用外资对所有区域均为正向影响，64% 区域在95% 置信水平下显著，影响范围最广，外资企业高标准要求促进检验检测服务需求与服务标准提升。

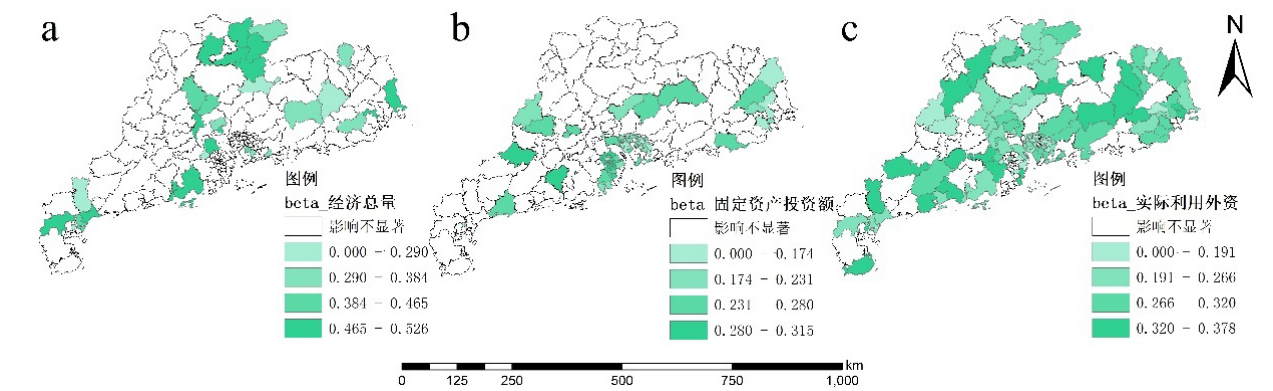


图1 GWR 模型结果 beta 值：（a：经济总量；b：固定资产投资额；c：实际利用外资）

2. 产业结构与产业协同

图2显示，第二产业比值对检验检测企业数量影响积极但显著性低（韶关、清远为例），暗示经济转型影响。第三产业比值影响显著且广泛正向（99% 区域），粤西与珠三角交界及粤东尤为突出，归因于高科技与高端制造业需求。企业总量影响不显著，雷州呈负向，表明企业数量增加不直接提升检测需求。

3. 劳动力与创新能力

图3显示，在岗平均工资对检验检测企业数量有正向影响但显著性低，非主导因素。普通高校影响不显著，或因行业技术人才需专业培训及经验。发明专利有显著积极影响（81% 区域显著），珠三角、粤西与粤东突出，表明创新能力为检验检测企业发展的关键。

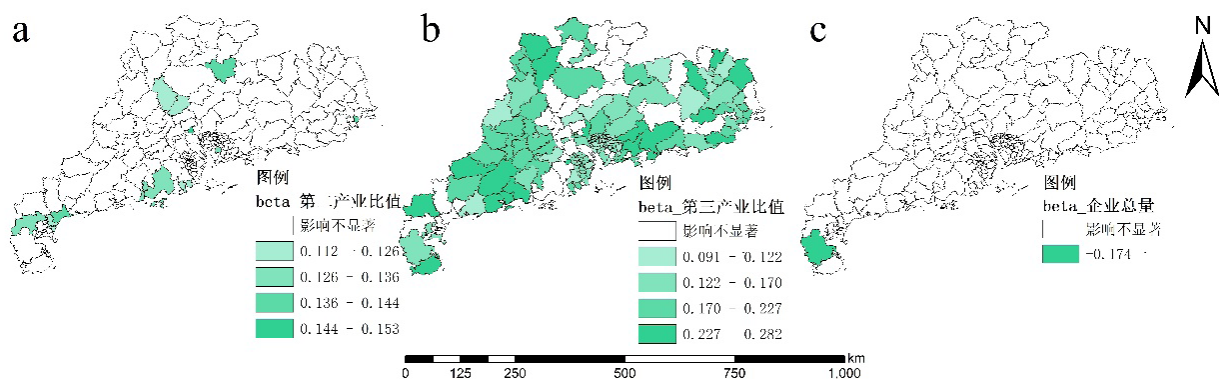


图2 GWR 模型结果 beta 值：（a：第二产业比值；b：第三产业比值；c：企业总量）

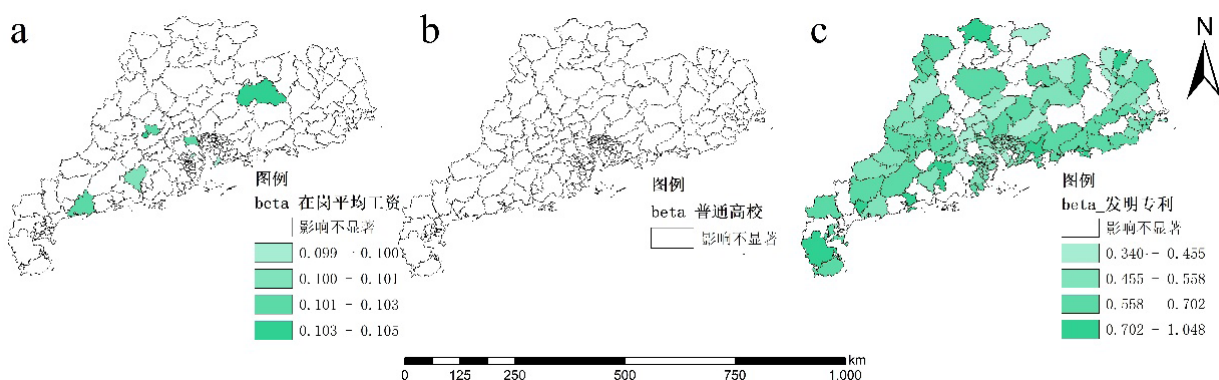


图3 GWR 模型结果 beta 值：（a：在岗平均工资；b：普通高校；c：发明专利）

三、结论与讨论

本文探讨广东省检验检测行业与地方因素的空间分布及协同关系，发现：检验检测企业增长受多重因素影响，空间差异大。经济总量、固定资产投资、外资利用均正向推动，外资影响尤甚。第三产业比值较第二产业更显著影响企业数量，集中于粤西

与珠三角交界及粤东。普通高校与在岗工资影响不显著，发明专利显著推动增长。本文与前人研究一致，认为生产性服务业空间分布与地区经济、产业结构相关，并创新性地从协同集聚角度探讨地方产业关系，细化至区县镇尺度。研究深化了对检验检测行业空间分布及与地方因素协同发展关系的认识，对区域经济均衡发展，特别是非珠三角地区检验检测行业发展有指导意义。

参考文献

- [1] 王晓旭. 技术创新、政府扶持与生产性服务业竞争力——以检验检测行业为例 [J]. 科技进步与对策, 2024, 41(17): 44-53.
- [2] 陈岳飞, 赵鑫, 朱凌瑾. 我国检验检测行业的实然困境与发展对策 [J]. 中国检验检测, 2021, 29(04): 8-11.
- [3] 赵星, 王林辉. 中国城市创新集聚空间演化特征及影响因素研究 [J]. 经济学家, 2020, (09): 75-84.
- [4] 马浚锋, 李雨蕙. “大城大事”：城市群空间集聚与区域高等教育溢出效应——来自我国“两横三纵”城市群的经验证据 [J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2024, 42(06): 61-74.
- [5] 于英杰, 杜德斌, 李祺祥, 等. 中国三大城市群知识密集型制造业的空间集聚特征及形成机制——基于科技型企业大数据分析 [J]. 人文地理, 2024, 39(04): 57-65.
- [6] 白雪, 宋玉祥. 中国生产性服务业发展水平的时空特征及其影响因素 [J]. 人文地理, 2019, 34(03): 118-127.
- [7] 高志刚, 赵振晶, 韩延玲. 生产性服务业集聚对经济高质量发展的影响研究——基于产业结构升级的调节效应 [J]. 资源开发与市场, 2023, 39(08): 992-1001.
- [8] 李绍东. 劳动力成本上升与制造业变迁：动态效应与空间效应 [J]. 商业研究, 2021, (02): 109-118.
- [9] 王黎莹, 陈霞, 谢雯欣. 技术标准联盟对企业数字创新的影响机制——基于技术标准与知识产权协同视角 [J]. 科技管理研究, 2023, 43(13): 110-118.
- [10] 邓仲良. 中国服务业发展及其集聚效应：基于空间异质性的视角 [J]. 改革, 2020, (07): 119-133.
- [11] 汪增洋, 周诗露, 完福生. 南京都市圈制造业与生产性服务业空间分布及其协同集聚研究 [J]. 云南地理环境研究, 2024, 36(03): 1-8.
- [12] 潘星辰, 张博华, 何文举. 新型城镇化、产业结构优化耦合协调对经济发展空间异质性影响——基于长江中游城市群的分析 [J]. 城市发展研究, 2022, 29(12): 92-100.
- [13] 郑芳, 杨奎, 侯迎. 六盘山集中连片特困地区县域经济发展驱动因素的时空分异研究——基于 ESDA 与 GWR 模型的探索 [J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(04): 193-202.
- [14] 徐磊. 长三角城市群体育用品制造业集聚的动态变化与空间分异研究 [J]. 体育科研, 2020, 41(05): 25-31.
- [15] 卢宾宾, 葛咏, 秦昆, 等. 地理加权回归分析技术综述 [J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2020, 45(09): 1356-1366.