

廖开怀, 陈姝卉. 2022. 广东省市际边界城镇发展的空间类型划分. 热带地理, 42 (3): 431-443.

Liao Kaihuai and Chen Shuhui. 2022. Identification of Spatial Development Types of Inter-City Border Towns in Guangdong Province, China. *Tropical Geography*, 42 (3): 431-443.

广东省市际边界城镇发展的空间类型划分

廖开怀, 陈姝卉

(广东工业大学 建筑与城市规划学院, 广州 510060)

摘要: 利用中国县域统计年鉴(乡镇卷)和中国GDP空间分布公里网格数据集等各类数据, 采用因子分析、莫兰指数和GIS分组分析法, 对广东省市际边界城镇发展的空间类型进行定量的实证研究。结果表明, 广东省市际边界城镇空间结构由公共服务设施与旅游资源类、企业与人口集聚类、生态本底资源类、人民生活水平类以及边缘艰苦类5个主成分因子构成, 不同主因子的空间关联性存在差异, 其中生态本底资源类和企业与人口集聚类主因子的空间关联性最强, 而边缘艰苦类主因子的空间关联性最弱。市际边界城镇的空间发展类型可以划分为高生活水平型发展强镇、产业与人口集聚型发展强镇、产业与公服配套型发展强镇、公服滞后型发展强镇、生态发展型一般镇、生态与旅游型发展一般镇、边缘山区型发展弱镇7类。自然资源禀赋与区位、社会经济发展水平和产业结构、历史基础、政府政策和文化差异为影响市际边界城镇发展空间类型的5大因素。

关键词: 市际边界城镇; 空间结构; 发展类型; GIS分组分析; 广东省

中图分类号: K901

文献标志码: A

文章编号: 1001-5221(2022)03-0431-13

DOI: 10.13284/j.cnki.rddl.003429

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



市际边界是深化城镇群协调发展需要突破的关键障碍。市际边界城镇是指两个或两个以上市级行政区划单元交界所涉及到的镇(街、乡)级行政单元, 是市级行政区域之间产生的边界区域(陈钊, 1996), 不仅是城市间竞争摩擦的产生地, 也是关系市级行政单元之间的文化、资源、经济等相互交流和合作的重要通道。随着《粤港澳大湾区发展规划纲要》的发布, 粤港澳大湾区的发展已经上升为国家发展战略, 更加注重区域内部的一体化和城市间的协调发展。广东省市际边界镇不仅是广东省构建“一核一带一区”区域发展新格局的重要组成部分, 也是打造粤港澳大湾区世界级城市群的重要突破口。就广东省市际边界镇的经济发展的来看, 既存在广东省最富有的镇, 如东莞新塘镇、虎门镇、佛山北滘镇等, 也存在广东省最贫穷的镇, 如梅州市五华县龙村镇、丰顺县留隍镇、揭阳市惠来葵潭镇

等, 市际边界城镇之间经济发展差异显著。

边界研究是国外地理学的热点议题。边界具有动态性和多尺度性等特征, 从宏观国家边界, 到省际和市际边界, 再到微观的城市内部空间等不同尺度的边界受到学者的重视(Newman, 2006; 廖开怀等, 2020)。边界既是障碍和身份的象征, 同时又是资源和联系的桥梁(O'dowd, 2002)。在边界城镇的类型识别上, Gasparini (2014) 根据归属感和身份等核心指标, 识别了欧洲边境地区以异质为中心或以自我为中心的两大类边界城镇群。De Noronha等(2015)根据波兰波兹南地区城镇的中心聚合及辐射范围测算, 区分了高和低2类发展潜力区, 并提出市场机制、创新、多样性和管治为边界城镇成功发展的四个要素。Sánchez-Zamora等(2019)依据西班牙安达卢西亚小城镇距大城市的远近程度和空间弹性分析, 将其划分为基础设施不

收稿日期: 2021-04-06; **修回日期:** 2021-06-08

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(41971196); 广东省自然科学基金面上项目(2021A1515012247); 广东省社科规划(GD20SQ16)

作者简介: 廖开怀(1984—), 男, 江西寻乌人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要研究方向为边界、城市地理与规划, (E-mail) kaihuai121@126.com;

通信作者: 陈姝卉(1996—), 女, 江苏淮安市, 科研助理, 硕士, 主要研究方向为GIS与城市规划, (E-mail) 18360928147@163.com。

足的山区边缘型和区位条件好与中心城市紧密联系型城镇两类。

省际边界区的研究是国内研究的热点议题, 主要关注“边界效应”和区域协调发展理论体系的构建(朱传耿等, 2007), 省际边界区县域经济的空间异质性、时序差异及其驱动机制(夏雪等, 2014; 张学波等, 2015; 曹小曙等, 2018)、边界切变效应及其测定(朱传耿等, 2006; 王振波等, 2008), 边界区县域城镇化与人口迁移的时空演变(李红等, 2017), 省际边界区优化发展的策略和模式(王兴平, 2008; 尚正永等, 2010; 韩玉刚等, 2013)等方面。在边界镇的类型识别上, 沈迟(2006)根据城乡关系, 将小城镇划分为都市边缘型、地域中心型和孤立型; 韩非等(2010)从产业发展动力出发, 将北京市边界地区的小城镇划分为制造业主导型、农业驱动型以及服务业主导型; 王印传等(2014)在分析市场和政府双重作用的基础上, 提出了竞合型、渗透型和侵入型3种类型的边界镇。然而, 当前国内研究多关注省际边界镇, 少有关市际边界尺度的城镇, 其空间发展类型和异质性特征仍有待进一步识别和挖掘。

相对于省际边界区域, 市际边界区域发展的空间类型更加复杂和多样, 由于城市间经济发展程度不同, 不同区位的市际边界镇在交通、文化、经济、人口等方面存在显著差异, 但又因镇级行政单元的微观性, 在各发展维度与相邻单元又存在一定的同质性。相邻的市际边界城镇之间的差别在一定程度上较省际边界区的城镇差异小, 容易被忽略。因此, 本文围绕如何识别市际边界城镇的空间结构类型这一关键问题, 采用因子分析、莫兰指数和GIS分组分析法, 对广东省的市际边界城镇的空间异质性和发展类型进行研究。以期为深化城镇群协调发展和制定不同市际边界城镇的分类空间发展策略和政策提供科学支撑。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究对象与区域概况

本研究对象为与广东省市级行政单元边界线共线的镇(街、乡)级行政单元。由于镇(街、乡)行政区划存在撤销和合并等变化, 统一以2017年行政区划为准, 经过处理剔除市际边界两侧的国家森林、水库、林场、农场等行政区域, 共得到564个市际边界镇(街、乡)。

由于广东省与港、澳交界处镇(街)数据缺

失, 本文未包含与港澳交界的镇街。2017年广东省镇(街、乡)行政区共1 601个, 国土总面积17.98万 km^2 , 其中市际边界镇总面积7.9万 km^2 , 占全省总面积的43.94%。全省平均人口密度为612人/ km^2 , 有357个市际边界镇的人口密度低于全省平均值, 占全部市际边界镇总数的63.30%, 其中粤北的边界镇人口密度相对较低。市际边界镇(街)中, 常住人口规模大于50万人的特大型镇有8个, 其中, 佛山市南海区狮山镇以80.6万人位居第一, 其次是南海的桂城街和东莞的长安镇, 分别是70.5万和66.38万人。人口规模小于5 000人的镇有9个, 分别是河源市的新回龙镇、半江镇、惠州市宝口镇、梅州市上举镇、清远市杨梅镇、上帅镇、三水瑶族乡、汕尾市南万镇和韶关市三溪镇。常住人口最低的为河源的新回龙镇, 辖区内山多地少、居民居住分散、经济薄弱, 是典型的库区移民乡镇, 常住人口约3 000人。在社会发展上, 2017年广东省政府认定2 277个贫困村(广东省人民政府, 2017), 其中含有省定贫困村的市际边界镇296个, 占广东省含省定贫困村的镇总数的41.6%。含省定贫困村数量较多的市际边界镇多分布在珠三角外围, 其中含省定贫困村数高于8个的镇分别是揭阳市与汕尾市交界的葵潭镇, 惠州市与汕尾市交界的多祝镇, 梅州市的龙村镇、留隍镇、华城镇和西河镇, 韶关市的珠玑镇、坪石镇和龙仙镇、清远市的大路边镇。

1.2 数据来源与分析方法

1.2.1 指标体系及数据来源

根据样本可获得性和可操作性原则, 结合对广东省市际边界城镇发展的定性研判和更为综合地反映边界城镇的发展水平, 选取了交通发展、镇街特色、经济发展、社会发展、生态资源、人口发展6个准则维度的12个指标。具体指标含义和指标属性见表1。

数据主要来源为: 1) 中国镇级行政区矢量数据, 来源于中国科学院资源与环境科学数据中心提供的中国1:25万基础地理数据。2) 市际边界镇的社会人口数据、企业数量, 主要来源于《中国县域统计年鉴(乡镇卷)》(国家统计局农村社会经济调查司, 2018)和政府统计机构发布的统计公报。3) 边界镇的科教文化设施点、医疗卫生设施点、旅游景点等兴趣点数据来源于高德地图API, 并利用地理坐标转换器将兴趣点数据转换成与中国基础地理数据统一的坐标系。4) 广东省市际边界镇的

表1 市际边界镇空间发展类型评价指标体系

Table 1 Evaluation indicators system of spatial development types of inter-city border towns

准则维度	解释指标	指标含义	参考文献	指标属性
交通发展	距广深港澳平均出行时间/min	镇街几何中心与广州、深圳、香港、澳门4个城市政府间的平均交通时间	(徐旭等, 2007)	负向
	路网密度/(km·km ⁻²)	镇街行政单元内所有的道路的总长度与镇街总面积之比	(刘彦随, 2020)	正向
镇街特色	风景旅游名胜景点数量/个	镇街行政范围内所拥有的风景与旅游景点的数量, 反映镇街的旅游资源和特色	(刘彦随, 2020)	正向
经济发展	人均GDP/(万元·人 ⁻¹)	镇街人均国内生产总值	(王婧等, 2016)	正向
	企业数量/个	镇街行政范围内拥有的企业数量	(刘彦随, 2020)	正向
社会发展	科教文化设施数量/个	各镇街所包含的科教文化设施的感兴趣点数量, 设施主要包含各类型学校、科研院所、博物馆、展览馆、会展中心、美术馆、图书馆、培训机构、文化宫等	(池娇等, 2016)	正向
	医疗卫生设施数量/个	各镇街所包含的医疗卫生设施的感兴趣点数量, 主要包含综合医院、专科医院、诊所、卫生院		正向
	含省定贫困村数量/个	镇街行政单元所含2017年广东省认定的贫困村的数量	(杜国明等, 2020)	负向
生态资源	地形起伏度/m	指镇街行政单元内最高点海拔与最低点海拔高度的差值	(封志明等, 2007)	负向
	植被覆盖指数NDVI/%	镇街行政单元内林地、草地、农田、建设用地和未利用地5种类型的面积占评价区域面积的比重	(田庆久等, 1998)	正向
	耕地面积占比/%	镇街行政单元内水田、旱地总面积与镇域面积的比值	(刘彦随, 2020)	正向
人口发展	人口密度/(人·km ⁻²)	单位土地面积上的常住人口数量	(刘彦随, 2020)	正向

数字高程模型DEM数据, 来源于地理空间数据云网站^①, 其空间分辨率为30 m。5) 广东省各边界镇的路网数据, 利用Python编程从Openstreetmap网站爬取。6) 边界镇距广州、深圳、香港、澳门的平均出行时间, 根据高德API路线规划接口结合Python编程获取。7) 镇街GDP数据来源于中国科学院资源环境科学数据中心^②的中国GDP空间分布公里网格数据集(徐新良, 2017), 精度为1 km×1 km, 经过查阅相关统计年鉴和政府工作报告对偏离较大的数据进行校正后, 可以满足研究需求。

1.2.2 研究方法

1) 因子分析法

因子分析法是一种对综合评价指标进行降维的有效方法, 也是评价地区空间结构演变和类型的主要方法(张宇硕等, 2011)。其基本原理是根据原始变量之间的相关性将各指标进行分组, 使得相同组内的变量相关性较高, 不同组的变量相关性较低, 生成的每一组由一个综合变量表示, 即公共因子。生成组数有2种确定方法: 一是选择特征根>1; 二是选择解释总方差大于指定值, 指定值一般>75%才能够较好地解释原始变量的所有信息。

2) 全局空间自相关分析(Moran's I)

采用全局空间自相关方法分析广东省市际边界镇的经济发展空间自相关性, 用以发现边界各镇的经济空间在其邻近单元属性值的相关性。

莫兰指数是用于计算全局自相关性最常用的指标, Moran's I值用于衡量要素在空间上是否存在集聚、分散或随机分布特征。Moran's I取值范围为[-1, 1], 若I>0, 表示要素呈现空间正相关, 且值越大, 空间相关性越明显; 若I<0, 则表示要素呈现空间负相关, 且值越小, 空间差异性越大, 即要素越分散, 空间相关性越弱; 若I=0, 表示要素空间分布呈现随机性(王劲峰等, 2010)。

3) GIS分组分析方法

分组和分类方法是机器学习中使用最为广泛的方法, ArcGIS10.0中新增的分组分析工具是利用非监督分类的机器学习方法来确定数据中的自然分组。传统的空间类型划分主要运用系统的聚类方法, 只考虑数据样本属性值之间的相似性, 并未考虑单元地理空间位置之间的位置关系, 划分结果不能对地理空间聚类进行有效分组。而分组分析能够结合研究对象的属性因素和空间特征进行综合聚类, 并能够实现组内最大相似、组间最大差异性(湛东升等, 2017)。当伪统计量F达到最大值时, 分组达到最优解。因此, 在边界镇的空间类型划分上, 采用分组分析工具。其中, 伪F统计量计算公式为(Esri, 2014):

$$\text{伪}F\text{统计量} = \frac{R^2}{(n_c - 1)} \bigg/ \left(\frac{1 - R^2}{n - n_c} \right) \quad (1)$$

① www.gscloud.cn

② http://www.resdc.cn/

$$R^2 = \frac{SST - SSE}{SST} \quad (2)$$

$$SST = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{k=1}^{n_v} (V_{ij}^k - V^k)^2 \quad (3)$$

$$SSE = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{k=1}^{n_v} (V_{ij}^k - V_i^k)^2 \quad (4)$$

式中: SST用于表征组间差异性; SSE用于表征组内差异性; n 为研究对象的个数; n_c 为分组数量; n_i 为 i 组镇个数; n_v 用于分组的变量个数; V_{ij}^k 为第 i 组 j 镇与的 k 变量取值; v^k 是指所有镇 k 变量的均值; v_i^k 是指 i 街道 k 变量的均值。

2 市际边界城镇经济发展的空间特征

2.1 因子分析过程与结果

首先,在因子分析前,先对原始变量进行量纲统一,采用归一化方法,然后对数据进行KMO-Bartlett检验。结果显示,KMO和Bartlett球形检验卡方值分别为0.849和3 983.362,对应的显著性 p 值为0.000,说明变量存在显著相关性,数据适合进行因子分析。在因子不做旋转的情况下,提取出5个主因子,解释了原始变量全部信息的81.341%,但方差解释率过于集中在第一个主因子上,高达46.055%,而第五个因子仅有6.002%的方差解释率,因子结构过于集中,因此,选择旋转因子矩阵。利用最大方差法进行旋转,更方便找出因子和原始变量之间的对应关系。采取累计方差解释率高于80%作为选取标准,获得5个主成分因子(表2),能够较好地解释原始变量的大部分信息。5个主成分旋转后贡献率分别为23.713%、22.312%、15.102%、10.931%、9.283%。所有原始变量的共同度均高于0.4(表3),表明原始变量与主因子之间存在较强的关联性,5个主因子可以有效提取信息,能够基本反映市际边界镇的空间结构特征。

2.2 市际边界城镇发展主因子

1) 主因子F1为“公共服务设施与旅游资源类”因子,其特征根与贡献率分别为2.846和23.713%。该主因子主要反映科教文化设施数量、医疗卫生设施数量、风景名胜旅游景点数量和路网密度相关的4个原始变量信息,体现镇域公共服务设施配套、风景旅游资源和交通路网发展情况。该因子得分越高,说明该城镇的公共服务配套更完善,风景旅游资源数量更多,镇域交通路网密度也更高。空间自相关分析结果显示,该主因子的Moran's I 值和 z 值分别为0.359和15.623, p 值为0.000,表明该主因子在空间分布上具有正相关性。

采用自然断点分割法,将各类因子得分划分为5个等级,结果显示该主因子1得分的空间结构呈现广佛边界、莞深边界及潮汕边界区聚集的趋势(图1-a)。第一等级有7个镇,主要包括深圳市光明街道、龙城街道,汕头市岐山街道、鸥汀街道,江门市会城街道,广州市松洲街道,佛山市桂城街道。其中,广州市松洲街道该因子得分居首位。第二等级共有22个镇,主要分布东莞(2个)、佛山(5个)、广州(4个)、惠州(2个)、江门(1个)、揭阳(1个)、清远(1个)、汕头(1个)、以及深圳(5个)等市边界区。

2) 主因子F2为“企业与人口集聚类”因子。其特征根与贡献率分别为2.677和22.312%。该主因子主要反映企业数量、距广深港澳平均出行时间和人口密度相关的3个原始变量信息,体现镇内的企业数量发展情况和人口集聚程度,得分越高,说明该镇域的产业发展和人口集聚方面更具有优势,且区位更为优越。空间自相关分析结果显示,该主因子的Moran's I 和 Z 值分别为0.754和32.368, p 值为0.000。表明该主因子在空间分布上具有显著的正相关性,为空间集聚程度次高的主因子。

表2 边界镇发展评价主成分因子(载荷系数>0.4)

Table 2 Principal component factors of development evaluation of inter-city border towns (loading coefficient >0.4)

编号	特征根			旋转前方差解释率			旋转后方差解释率		
	特征根	方差解释率/%	累积/%	特征根	方差解释率/%	累积/%	特征根	方差解释率/%	累积/%
1	5.527	46.055	46.055	5.527	46.055	46.055	2.846	23.713	23.713
2	1.508	12.563	58.618	1.508	12.563	58.618	2.677	22.312	46.025
3	1.170	9.753	68.371	1.170	9.753	68.371	1.812	15.102	61.128
4	0.836	6.968	75.339	0.836	6.968	75.339	1.312	10.931	72.059
5	0.720	6.002	81.341	0.720	6.002	81.341	1.114	9.283	81.341
6	0.546	4.551	85.892	—	—	—	—	—	—
...	...	...	...	—	—	—	—	—	—
12	0.109	0.911	100	—	—	—	—	—	—

表3 因子分析主因子载荷系数(旋转后)

Table 3 Loading coefficient of factor analysis (rotated component matrix)

名称	因子载荷系数					共同度(公因子方差)
	因子 F1	因子 F2	因子 F3	因子 F4	因子 F5	
科教文化设施数量	0.906	0.146	0.035	0.230	-0.020	0.710
医疗卫生设施数量	0.851	0.355	-0.028	0.160	-0.002	0.836
风景名胜旅游景点	0.697	0.355	0.205	-0.145	-0.230	0.888
路网密度	0.533	0.566	0.316	0.068	-0.207	0.773
工业企业数量	0.320	0.763	-0.054	0.149	-0.027	0.850
距广深港澳平均出行时间	-0.099	-0.654	-0.017	-0.515	0.100	0.751
人口密度	0.353	0.739	0.180	-0.195	-0.173	0.727
植被覆盖指数	-0.474	-0.587	-0.486	-0.220	0.183	0.775
耕地面积占比	-0.038	-0.107	0.914	-0.024	0.036	0.876
地形起伏度	-0.207	-0.381	-0.746	-0.06	0.165	0.896
人均GDP	0.152	0.056	0.032	0.887	-0.150	0.710
含省定贫困村数	-0.099	-0.153	-0.065	-0.182	0.946	0.967
特征根	2.846	2.677	1.812	1.312	1.114	—
方差解释率	23.713	22.312	15.102	10.931	9.283	—
Z值	15.623	32.368	34.103	24.231	8.090	—
Moran's I	0.359	0.754	0.799	0.564	0.188	—

采用自然断点分割法,将各类因子得分划分为5个等级,结果显示该主因子2得分的空间结构呈现以珠三角边界城镇为核心,向粤东、粤西和粤北逐渐递减的格局(图1-b)。分值较高的边界城镇集中分布在珠三角范围内。第一等级有23个镇,主要分布在中山(5个)、肇庆(1个)、深圳(4个)、广州(2个)、佛山(4个)、东莞(7个)等市边界。其中,广州市桥中街道得分居第一。第二等级共有45个镇,主要分布在珠三角各市之间的交界区,以及广州与清远的交界区。最低等级有143个镇,主要分布在潮州和汕头交界、梅州边界、韶关边界、清远北部边界、云茂、茂阳和湛茂交界等边界地区。

3) 主因子F3为“生态本底资源类”因子,其特征根与贡献率分别1.812和15.102%。该主因子主要反映耕地占比、地形起伏度和植被覆盖指数这3个原始变量的信息,体现市际边界城镇的生态本底资源情况。主因子3得分越高,说明该镇的地形起伏度低,地势较为平坦,耕地面积占比较多,但植被覆盖率较低。空间自相关分析结果显示, Moran's I值和z值分别为0.799和34.103,且p值为0.000,该因子在空间分布上存在很强的聚集性,空间聚集程度最显著。主因子3的空间结构呈现珠三角平原地区、粤东潮揭汕和粤西湛茂交界区聚集的趋势(图1-c)。该因子得分高的镇有揭阳市军埠镇和登岗镇、珠海市莲洲镇、江门市大鳌镇、茂名市同庆镇等。

4) 主因子F4为“人民生活水平类”因子,其特征根与贡献率分别为1.312和10.931%。该主因子主要反映人均GDP原始变量的信息,体现人民生活水平情况,得分越高说明镇域的人均收入和获得感相比其他镇街更具优势。空间自相关分析结果显示,主成分的 Moran's I与z值分别为0.564和24.231,p值为0.000,在空间上具有一定的趋同性。其空间结构具有较显著的广佛肇、广莞、潮汕和惠汕交界地区聚集趋势。第一等级的镇域共7个,主要包括佛山市白坭镇,广州市夏港街道、松洲街道、万顷沙镇、黄阁镇、南沙街道,肇庆市大沙镇等。第二等级的镇域共53个,主要分布在潮汕、广佛、佛中、莞深以及佛肇等市际边界区。

5) 主因子F5为“边缘艰苦类”因子,其特征根与贡献率分别为1.114和9.283%。该主因子主要反映含省定贫困村数量原始变量的信息,得分值越高,表明该镇域所含的省定贫困村数量越多,且处于城市的边缘地区,镇街的边缘艰苦指数越高。空间自相关分析显示, Moran's I值和z值分别为0.188和8.090,p值为0.000。说明该主因子具有一定的空间关联性,但空间聚集性较低。该主因子的高分值主要分布在珠三角外围,呈现“小聚集、大分散”的特征。第一等级的镇域共20个,主要分布在湛江(1个)、韶关(6个)、清远(5个)、梅州(5个)、揭阳(2个)、惠州(1个)等市的边界区。典型的镇街有韶关的珠玑镇、龙仙镇和坪石镇,清远的大路边镇,梅州的龙村镇,惠州的多祝镇等。

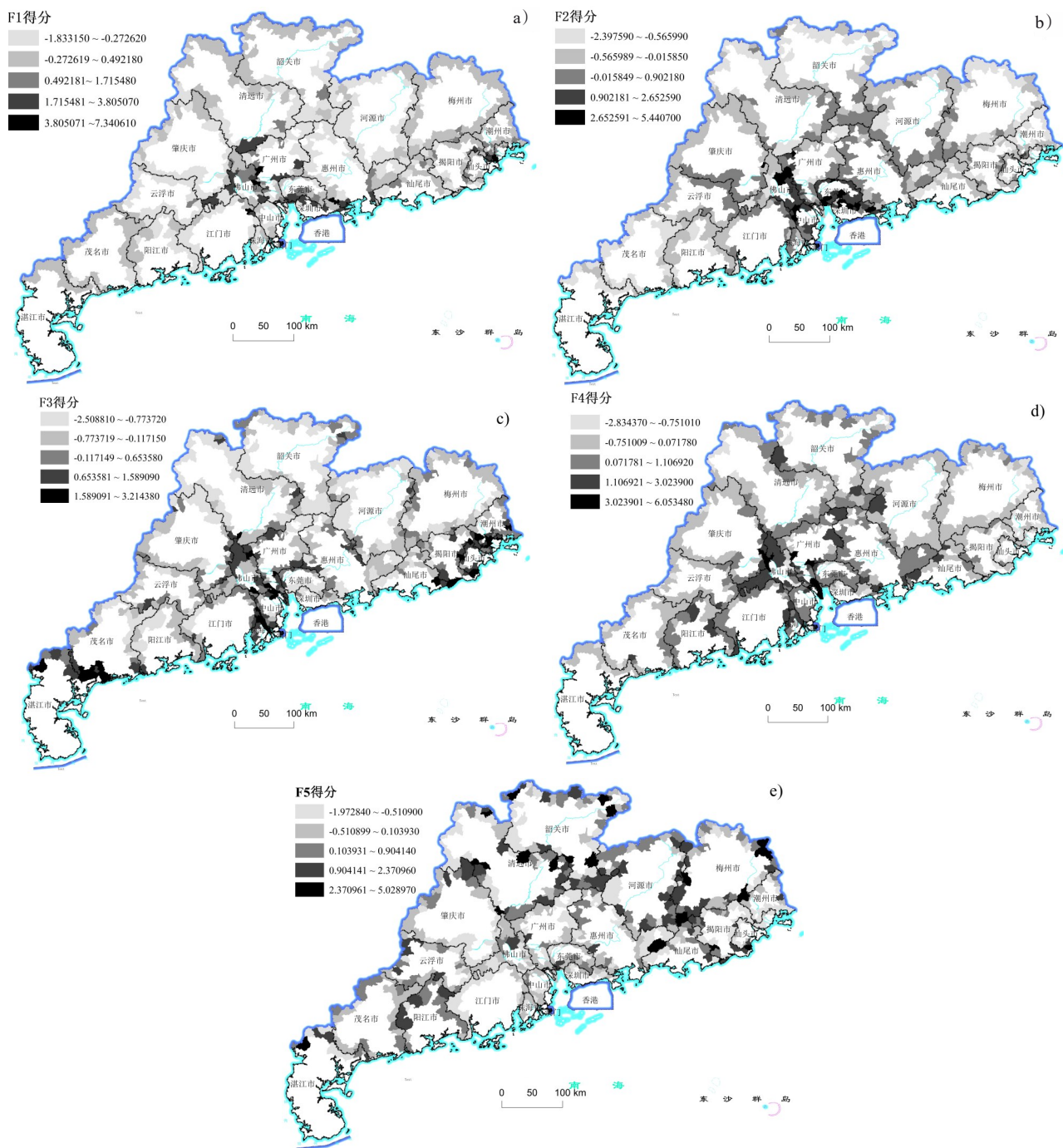


图1 广东省市际边界城镇发展的主因子得分空间分布

Fig.1 The spatial distribution of the principal components scores for urban development of inter-city border towns in Guangdong Province

注: 该图基于广东省标准地图服务网站下载的[审图号: 粤S(2019)084号]标准地图制作, 底图无修改, 后图同。

3 广东省市际边界城镇空间发展类型划分与识别

3.1 市际边界镇空间发展类型聚类分析

采用GIS分组分析聚类算法, 确定广东省市际

边界镇分组数为7组(表4), 市际边界镇发展空间类型分布如图2所示。从市际边界城镇发展的优劣势和发展程度考虑, 把7个类型组分别命名为高生活水平型发展强镇、产业与人口集聚型发展强镇、产业与公服配套型发展强镇、公服滞后型发展强

表 4 市际边界城镇发展特征判别

Table 4 The distinguishing of development characteristics of inter-city border towns

类型	项目数量/个	均值/平方和均值	F1:公共服务设施与 旅游资源类	F2:企业与人口 集聚类	F3:生态本底 资源类	F4:人民生活 水平类	F5: 边缘艰苦类
类型一	16	均值	4.318	-0.829	-0.223	1.191	-0.101
		平方和均值	21.727	1.650	0.451	5.508	0.393
类型二	32	均值	-0.135	2.743	0.036	-0.037	-0.395
		平方和均值	0.388	8.831	0.376	0.949	0.298
类型三	17	均值	2.127	2.048	-0.605	-0.071	-0.149
		平方和均值	4.953	5.852	0.844	0.855	0.391
类型四	72	均值	-0.342	0.277	0.844	1.481	-0.375
		平方和均值	0.385	0.508	1.349	3.462	0.207
类型五	257	均值	-0.303	-0.339	-0.666	-0.133	-0.288
		平方和均值	0.192	0.286	0.654	0.337	0.402
类型六	92	均值	0.113	-0.409	1.353	-0.753	-0.355
		平方和均值	0.339	0.398	2.361	0.832	0.578
类型七	78	均值	-0.112	-0.059	-0.019	-0.254	1.929
		平方和均值	0.134	0.099	0.603	0.226	4.732

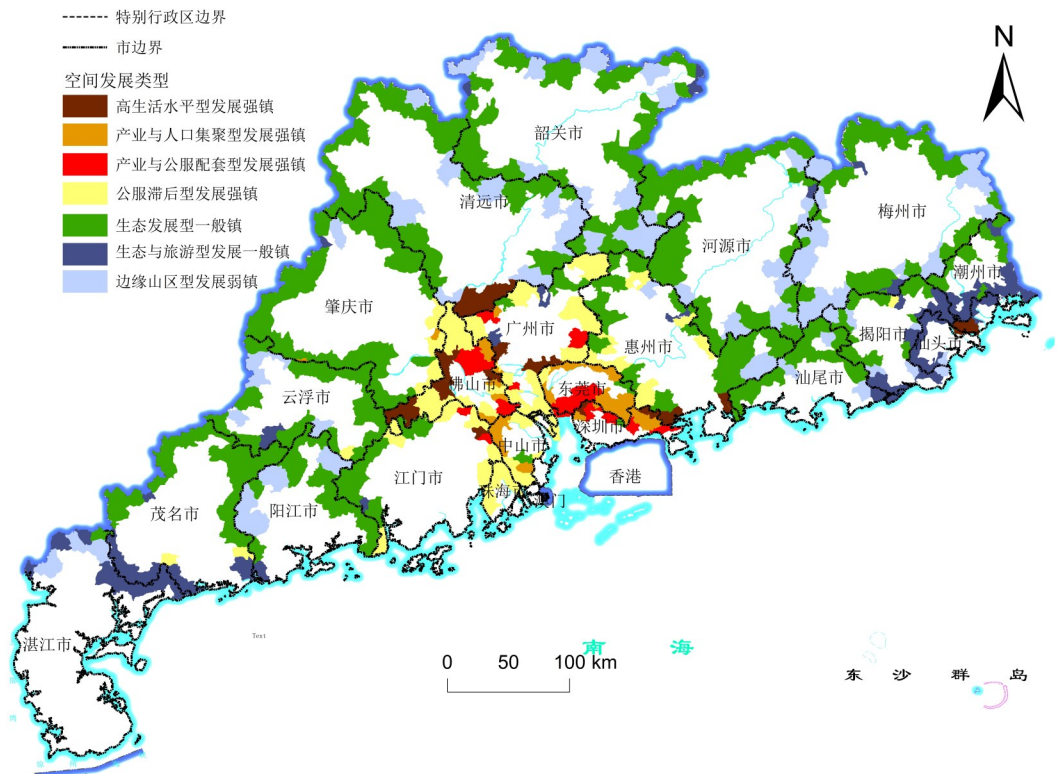


图2 广东省市际边界城镇空间发展类型

Fig.2 Spatial development types of inter-city border towns in Guangdong Province

镇、生态发展型一般镇、生态与旅游型发展一般镇、边缘山区型发展弱镇。

3.2 市际边界城镇空间发展类型

1) 高生活水平型发展强镇

第一类型区可命名为“高生活水平型发展强镇”，共包括16个镇和街道，所占比例为2.84%，

在该类型镇街中主因子1“公共服务设施与旅游资源类”和主因子4“人民生活水平类”因子的均值和平方和均值最为突出（见表4）。这一类型的市际边界城镇具有较完善的公共服务配套设施，旅游发展资源较丰富，人民生活水平高，常住人口人均GDP平均水平高（约13.5万元/人），达到发达经济

体标准, 弱势是植被覆盖指数一般。该类型区的镇街主要分布在珠三角的广州、佛山、深圳和粤东的汕头市边界区。典型的镇街有广州市松洲街道、夏港街道和新塘镇, 深圳市光明街道和坪山街道, 佛山市荷城街道、桂城街道和白坭镇, 惠州大亚湾西区街道和淡水街道, 汕头市岐山和永祥街道等。

2) 产业与人口集聚型发展强镇

第二类型区可命名为“产业与人口集聚型发展强镇”, 共包括32个镇和街道, 所占比例为5.67%, 该类型中主因子2“企业与人口集聚类”的均值和平方和均值均最为突出(见表4), 反映了该类型区的镇和街道在产业发展和人口聚集方面具有较大的优势。这些镇街区位条件优越, 地势平坦, 人口密度高, 工业企业数量多, 医疗卫生、科教文化和交通等公共服务设施配套较为完善, 拥有较丰富的风景旅游资源, 但由于常住人口多, 人均GDP表现一般, 基本与全省平均水平持平, 城镇发展质量有待提升。这一类型的城镇多位于珠三角内各市的交界处, 主要分布在广佛交界、中江交界、莞深交界区(表5)。

表5 产业与人口集聚型发展强镇

Table 5 Strong development towns with industry and population agglomeration

所属市	所属区	镇(街道)
东莞市	东莞市	凤岗镇、高埗镇、黄江镇、企石镇、桥头镇、清溪镇、沙田镇、石碣镇、石龙镇、石排镇、塘厦镇、中堂镇
佛山市	南海区	里水镇
	顺德区	陈村镇、均安镇、伦教街道
广州市	主城区	东濠街道、桥中街道
	花都区	芙蓉镇
	坪山区	坑梓街道
深圳市	龙岗区	平湖街道、坪地街道
	光明区	新湖街道
肇庆市	德庆县	德城街道
	四会市	大旺经济开发区
中山市	中山市	大涌镇、东凤镇、古镇镇、横栏镇、南头镇、三乡镇、小榄镇

3) 产业与公服配套型发展强镇

第三类型区可命名为“产业与公服配套型发展强镇”, 共包括17个镇街, 所占比例为3.01%, 该类型主因子1“公共服务设施与旅游资源类”和主因子2“企业与人口集聚类”表现较为突出(见表4), 反映了该类型区的镇和街道在产业发展和公服配套方面具有较大的优势。该类型的市际边界城镇具有产业与公共服务设施发展相对均衡, 地形地势

最为平坦, 旅游资源丰富、镇街路网密度高等优势, 镇街GDP高, 但常住人口人均GDP平均值表现一般, 略低于当年全省人均GDP水平, 主要分布在珠三角各大城市交界地带(表6)。

表6 产业与公服配套型发展强镇

Table 6 Strong development towns with industry and public service supporting

所属市	所属区	镇(街道)
东莞市	东莞市	大朗镇、大岭山镇、虎门镇、长安镇
佛山市	南海区	大沥镇、狮山镇
	顺德区	大良街道、容桂街道
	番禺区	东环街道
广州市	花都区	狮岭镇
	增城区	荔城街道
江门市	新会区	沙坪街道、外海街道
	宝安区	沙井街道、松岗街道
深圳市	龙华区	观澜街道
	龙岗区	横岗街道

4) 公服滞后型发展强镇

第四类型区可命名为“公服滞后型发展强镇”, 共包括72个镇, 所占比例为12.77%, 在该类型镇街中主因子4“人民生活水平类”和主因子3“生态本底资源类”因子的均值和平方和均值较大(见表4)。该类型的镇街人均GDP均值与类型一基本相当, 达到发达经济体的门槛标准, 但镇街公共服务设施配套相对滞后, 主要分布在珠三角范围内各城市的交界处。典型的镇街有广州市吕田镇、惠州市长宁镇、东莞市麻涌镇、中山市南朗和三角镇、珠海莲洲和斗门镇、佛山市明城镇和九江镇等。

5) 生态发展型一般镇

第五类型区可命名为“生态发展型一般镇”, 共包含257个城镇, 所占比例为45.57%, 在该类型镇域中主因子3“生态本底资源类”因子的均值最小, 平方和均值最大(见表4), 反映了该类型镇街在生态本底资源方面具有显著的特征。该类镇街地形起伏大, 植被覆盖率高, 经济发展和公共服务设施配套等表现一般, 属于生态资源型发展镇, 主要集中分布在珠三角外围的粤北、粤西和粤东各市交界地区。典型的镇街有潮州市东山镇与赤凤镇、河源芦洲镇、梅州市八尺镇和汤坑镇、韶关市白石镇以及云浮市加益镇等。

6) 生态与旅游型发展一般镇

第六类型区可命名为“生态与旅游型发展一般镇”, 共包括92个镇和街道, 所占比例为16.31%, 该类型区除主因子3“生态本底资源类”因子的均

值与平方和均值最高外，主因子1“公共服务设施与旅游资源类”的均值也较高（见表4）。该类型的镇街与类型五相比，地势更为平坦，耕地面积占比较多，旅游资源较为丰富，镇街发展的特色明显，但由于距离广深港澳中心城市的距离远，经济发展表现一般，属于生态与旅游型发展一般镇。主要集聚分布在潮汕地区城市交界以及湛江交界地区。典型的镇街有潮州市彩塘镇和江东镇、汕尾市甲子镇、梅州市埔寨镇、揭阳市华湖镇以及茂名市沙院镇等。

7) 边缘山区型发展弱镇

第七类型区可命名为“边缘山区型发展弱镇”，共包括78个镇，所占比例为13.83%，在该类型镇域中主因子5“边缘艰苦类”因子均值和平方和均值最大（见表4），反映了该类型区的镇所含省定贫困村数量较多，主要分布在珠三角外围的梅州与河源交界、清远和韶关交界、阳江市和湛江市边界等地区。典型的有河源市黄村镇、清远大路边镇、汕尾南塘镇、韶关市坪石镇和珠玑镇、惠州市多祝镇、梅州市西河和龙村镇、湛江青平镇等。

4 边界城镇发展空间类型成因分析

广东省市际边界镇发展空间类型的形成主要受自然资源禀赋与区位、社会经济发展水平和产业结构、历史基础、政府政策和文化差异等5个方面的共同作用。

自然资源禀赋与区位因素是影响市际边界城镇发展空间类型的首要因素。广东省地势北高南低，大部分地区处于亚热带，水资源、海洋资源和森林资源丰富，然而各类资源在粤东西北和珠三角地区的分布不平衡。根据边缘山区型边界城镇分布情况，基本上与广东省内的莲花山、罗浮山、九连山、滑石山、罗壳山、云雾山和云开大山等主要山脉分布一致。这些地区地形崎岖，交通出行成本高，开发成本高，很大程度限制了城市发展要素向其流动和自身的发展。经济发展较好的边界城镇主要分布在珠江三角洲平原和潮汕平原。这些地区地势平坦，河网密布，自然资源拥有度表现良好，开发成本低。同时，临海的地理位置有利于发展外向型经济，推动边界城镇快速发展。

经济发展与产业结构水平是决定性的因素。广东省市际边界城镇的经济发展水平存在显著的差距，尤其是珠三角地区与外围粤东西北地区的差异显著。产业与人口集聚型发展强镇集中分布在广佛

和莞深交界处。这些城镇的第二产业发展水平高，工业基础雄厚，极大地带动了第三产业的发展。生态与旅游型发展一般镇多凭借生态本底资源和旅游资源特色发展，但是普遍以第一产业为主，第二产业基础薄弱，第三产业发展水平较低，产业结构不合理，难以支撑镇域经济的快速发展。生态发展型一般镇和边缘山区型发展弱镇普遍依靠农业经济发展，但规模小、发展缓慢，同时缺乏工业基础，镇域经济发展水平较低。产业结构水平低下制约了这些边界城镇经济的发展。

历史基础是市际边界城镇空间发展类型差异的制约性因素。广东省大部分市际边界城镇历史悠久，在历史发展过程中形成了各自的特色和发展路径，逐步形成路径依赖。珠三角地区边界城镇受益于邻近港澳的优势，在改革开放后，抓住了全球产业转移的机遇，大力引进外资，镇域经济得到快速发展，奠定了高生活水平型、产业与人口集聚型、产业与公服配套型发展强镇主要集中分布在珠三角各市边界的空间分布格局。而粤东西北市际边界城镇长期受珠三角发达城市“虹吸效应”的影响，基础设施和公共服务设施建设长期滞后，要素流通不畅，发展活力不足，经济发展基础薄弱，难以打破原有的路径依赖。

政府政策是影响市际边界城镇发展水平差异的重要因素。自我国实行改革开放政策以来，在广东省设立了深圳、汕头和珠海三个经济特区，并于1984年实施了进一步开放湛江、广州等港口城市的决定。凭借一系列中央和地方政府的政策导向优势，广州、深圳、珠海、汕头和湛江等城市快速成为广东省经济增长极，处于政策优势地区的边界城镇同样享受到了巨大的发展机遇。粤西的湛江和粤东的汕头虽然充分利用政策优惠大力发展自身优势产业，但由于受到港澳辐射小，其发展水平远不如珠三角地区。同时粤东西北地区的发展政策与资本多集中在城市中心，很难顾及到边界地区的城镇发展，难以摆脱政府政策的边缘性。出台的政府政策多以自然资源开发和生态保护为导向的扶持性政策，地方政府财政瓶颈约束明显，经济发展与生态保护的矛盾突出，导致这些地区的边界城镇普遍城镇化水平较低。

文化差异也是导致发展类型差异的重要因素。自古以来，广东省都是一个移民大省，在人口迁移和交融的过程中形成了土著传统文化和中原传统文化、西方文化融合的独特岭南文化，涌现了广府文

化、客家文化、雷州文化和潮汕文化等丰富多彩的地域文化。在不同的地域文化背景下,形成了不同的边界城镇空间发展类型。

5 结论与讨论

通过采用因子分析、全局空间自相关分析、GIS分组分析等定量方法,对广东省市际边界镇空间发展的结构和类型进行识别和划分。得到的主要结论有:

广东省市际边界城镇的空间格局存在显著的差异,主要由公共服务设施与旅游资源类、企业与人口集聚类、生态本底资源类、人民生活水平类以及边缘艰苦类5类因子组成。不同主因子的空间关联性存在一定的差异,其中,生态本底资源类和企业与人口集聚类主因子的空间关联性最强,而边缘艰苦类因子的空间关联性最弱。生态本底资源类因子的空间格局分布与广东省的地形地貌分布较为一致,呈现以珠三角平原地区、粤东潮汕和粤西湛江交界地区集聚的趋势。企业与人口集聚类因子呈现以珠三角为核心,向粤东、粤西和粤北逐渐递减的特征。边缘艰苦类因子的空间分布在珠三角外围,呈现“小聚集、大分散”的特征。

通过GIS分组分析确定了广东省市际边界镇的7类空间发展类型,即高生活水平型发展强镇、产业与人口集聚型发展强镇、产业与公服配套型发展强镇、公服滞后型发展强镇、生态发展型一般镇、生态与旅游型发展一般镇、边缘山区型发展弱镇。不同类型的镇街之间存在显著的空间异质性。从发展程度上看,广东省市际边界城镇存在典型的“核心-边缘”特征,市际边界的障碍效应明显。在广东省市际边界城镇的空间异质性成因上,可归为自然资源禀赋与区位、社会经济发展水平和产业结构、历史基础、政府政策和文化差异等5大因素。

在市际边界城镇空间发展的指引上,应注重制定差异化的空间发展政策和措施,以引导城镇空间格局的优化和提升。高生活水平型发展强镇应注重提升植被覆盖率,保护生态环境,以进一步提升城镇品质。产业与人口集聚型发展强镇应注重产业升级与科技创新,推动常住人口本地化,进一步完善城市综合性服务职能。产业与公服配套型发展强镇多位于珠三角各发达城市间的交界处,是城市间同城化发展的重点协调地区,应注重推进交通、生态环境和公共服务等领域的同城化协调发展,推进镇域经济的高质量发展。公服滞后型发展强镇应注重

补齐公共服务设施滞后的短板,推动外来人口的本地化和产城融合,避免成为大城市郊区的“睡城”。生态发展型一般镇是构建粤港澳大湾区生态屏障的重要组成部分,应侧重生态绿色发展,完善生态绿色发展的考核机制和生态补偿机制。生态与旅游型发展一般镇应注重发挥生态与旅游资源双重优势,重点发展生态旅游和度假休闲产业。边缘山区型发展弱镇是近年来脱贫攻坚的重点地区,也是未来乡村振兴的重点地区,应重点加强和巩固脱贫攻坚的成果,建立乡村振兴的长效机制,严防脱贫人口再返贫。

本研究突破了传统关注省际边界区的限制,在边界尺度上重点关注市际边界区,在研究单元上以镇街为基础单元,研究视角更为微观,是对当前边界区研究的一种有益补充,有利于增强人们对边界镇空间结构和发展类型的认识。本研究可以为打破市际边界障碍效应、制定城镇分类发展指引和政策措施提供科学的支撑。但本研究有一定的局限:1)在指标选取上,省定贫困村数量指标只是反映含有省定贫困村的镇的情况,而无法反映不含贫困村的镇的情况,因而,在一定程度上缩小了不含贫困村的镇街之间的差异。2)随着时间的推移和脱贫攻坚的胜利,部分边界镇的空间发展类型可能发生变化,因而,分类的成果只是反映一个时间截面的情况,具有一定的时效性。在未来,应加强对市际边界镇的空间结构演变和空间异质性变化的影响机制研究。

参考文献 (References):

- 曹小曙,徐建斌. 2018. 中国省际边界区县域经济格局及影响因素的空间异质性. 地理学报, 73 (6): 1065-1075. [Cao Xiaoshu and Xu Jianbin. 2018. Spatial Heterogeneity Analysis of Regional Economic Development and Driving Factors in China's Provincial Border Counties. *Acta Geographica Sinica*, 73(6): 1065-1075.]
- 陈钊. 1996. 行政边界区域刍论. 人文地理, 11 (4): 45-48. [Chen Zhao. 1996. Research of Administrative Border-Regions. *Human Geography*, 11(4): 45-48.]
- 池娇,焦利民,董婷,谷岩岩,马雅兰. 2016. 基于POI数据的城市功能区定量识别及其可视化. 测绘地理信息, 41 (2): 68-73. [Chi Jiao, Jiao Limin, Dong Ting, Gu Yanyan and Ma Yalan. 2016. Quantitative Identification and Visualization of Urban Functional Area Based on POI Data. *Geographic Mapping Information*, 41(2): 68-73.]
- De Noronha T and Vaz E. 2015. Framing Urban Habitats: The Small

- and Medium Towns in the Peripheries. *Habitat International*, 45 (1): 147-155.
- 杜国明, 冯悦, 于佳兴. 2020. 典型深度贫困县贫困格局及影响因素分析——以海伦市为例. 地理科学进展, 39 (1): 69-77. [Du Guoming, Feng Yue and Yu Jiaxing. 2020. Poverty Pattern and Influencing Factors in Typical Deep Poverty-Stricken Counties: A Case Study of Hailun City in Heilongjiang Province. *Progress in Geography*, 39(1): 69-77.]
- Esri. 2014. ArcGIS 帮助 10.1 分组分析的工作原理. [2019-01-18]. <http://resources.arcgis.com/zh-cn/help/main/10.1/index.html#na/005p0000004w000000/>. [ESRI. 2014. ArcGIS Help 10.1. Working Principle of Grouping Analysis. [2019-01-18]. <http://resources.arcgis.com/zh-cn/help/main/10.1/index.html#na/005p0000004w000000/>.]
- 封志明, 唐焰, 杨艳昭, 张丹. 2007. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性. 地理学报, 62 (10): 1073-1082. [Feng Zhiming, Tang Yan, Yang Yanzhao and Zhang Dan. 2007. The Relief Degree of Land Surface in China and Its Correlation with Population Distribution. *Acta Geographica Sinica*, 62(10): 1073-1082.]
- Gasparini A. 2014. Belonging and Identity in the European Border Towns: Self-Centered Borders, Hetero-Centered Borders. *Journal of Borderlands Studies*, 29(2): 165-201.
- 广东省人民政府. 2017. 关于 2277 个省定贫困村创建社会主义新农村示范村的实施方案. (2017-08-04) [2019-03-12]. <https://hm.meijiang.gov.cn/files/201903/0aebc5be3e825c03141893df0bb0ef93.pdf>. [The People's Government of Guangdong Province. 2017. Implementation Plan on 2277 Provincial-Designated Poverty-Stricken Villages to Construct Demonstrated Socialism New Countryside. (2017-08-04) [2019-03-12]. <https://hm.meijiang.gov.cn/files/201903/0aebc5be3e825c03141893df0bb0ef93.pdf>.]
- 国家统计局农村社会经济调查司. 2018. 中国县域统计年鉴 (乡镇卷). 北京: 中国统计出版社. [National Bureau of Statistics. Rural Social and Economic Investigation Division. China. 2018. *County Statistical Yearbook (Villages and Towns Volume)*. Beijing: China Statistics Press.]
- 韩非, 蔡建明, 刘军萍. 2010. 大都市郊区小城镇的经济地域类型及其空间分异探析——以北京市为例. 城市发展研究, 17 (4): 123-128. [Han Fei, Cai Jianming and Liu Junping. 2010. Regional Economic Types and Spatial Differentiation of Small Towns in Peri-Urban Beijing. *Urban Development Studies*, 17(4): 123-128.]
- 韩玉刚, 李俊峰. 2013. 基于县域尺度的省际边缘区空间经济整合模式——以安徽省宁国市为例. 经济地理, 33 (11): 28-34. [Han Yugang and Li Junfeng. 2013. The Patterns of Spatial Economic Integration of Provincial Border-Regions Based on the County Scale—A Case Study of Ningguo City in Anhui Province. *Economic Geography*, 33(11): 28-34.]
- 廖开怀, 何金廖, 蔡云楠, Werner Breitung. 2020. 国外政治地理学边界理论研究进展与评述. 世界地理研究, 29 (2): 264-274. [Liao Kaihuai, He Jinliao, Cai Yunnan and Werner Breitung. 2020. A Review of International Political Geography Studies on Border Theories. *World Regional Studies*, 29(2): 264-274.]
- 刘彦随. 2020. 中国乡村振兴规划的基础理论与方法论. 地理学报, 75 (6): 1120-1133. [Liu Yansui. 2020. Research on the Urban-Rural Integration and Rural Revitalization in the New Era in China. *Acta Geographica Sinica*, 75(6): 1120-1133.]
- 李红, 张珺, 欧晓静. 2017. 边境省区县域城镇化与人口迁移的时空演变及机制分析——以广西为例. 热带地理, 37 (2): 163-173. [Li Hong, Zhang Jun and Ou Xiaojing. 2017. Spatiotemporal Evolution of County Urbanization and Migration of Population in Border Province: A Case Study of Guangxi. *Tropical Geography*, 37(2): 163-173.]
- Newman D. 2006. The Lines That Continue to Separate Us: Borders in Our 'Borderless' World. *Progress in Human Geography*, 30(2): 143-161.
- O'dowd L. 2002. The Changing Significance of European Borders. *Regional & Federal Studies*, 12(4): 13-36.
- Sánchez-Zamora P and Gallardo-Cobos R. 2019. Diversity, Disparity and Territorial Resilience in the Context of the Economic Crisis: An Analysis of Rural Areas in Southern Spain. *Sustainability*, 11 (6): 2-21.
- 尚正永, 刘传明, 白永平, 张小林. 2010. 省际边界区域发展的空间结构优化研究——以粤闽湘赣省际边界区域为例. 经济地理, 30 (2): 183-187. [Shang Zhengyong, Liu Chuanming, Bai Yongping and Zhang Xiaolin. 2010. Spatial Integration in the Inter-Provincial Boundary Area of Guangdong, Fujian, Hunan and Jiangxi. *Economic Geography*, 30(2): 183-187.]
- 沈迟. 2006. 分类指导——有效促进我国小城镇发展的关键. 小城镇建设, (12): 75-78. [Shen Chi. 2006. Classified Guidance—The Key to Effectively Promoting the Development of Small Towns in Chinese Country. *Development of Small Cities & Towns*, (12): 75-78.]
- 田庆久, 闵祥军. 1998. 植被指数研究进展. 地球科学进展, (4): 10-16. [Tian Qingjiu and Min Xiangjun. 1998. Research Progress of Vegetation Index. *Progress of Earth Science*, (4): 10-16.]
- 王劲峰, 廖一兰, 刘鑫. 2010. 空间数据分析教程. 北京: 科学出版社. [Wang Jinfeng, Liao Yilan and Liu Xin. 2010. *The Tutorial for Spatial Data Analysis*. Beijing: Science Press.]
- 王婧, 李裕瑞. 2016. 中国县域城镇化发展格局及其影响因素——基于 2000 和 2010 年全国人口普查分县数据. 地理学报, (12): 75-78.]

- 71 (4): 621-636. [Wang Jing and Li Yurui. 2016. Spatial Pattern and Influencing Factors of Urbanization Development in China at County Level: A Quantitative Analysis Based on 2000 and 2010 Census Data. *Acta Geographica Sinica*, 71(4): 621-636.]
- 王兴平. 2008. 省际边界小城镇整合发展策略研究——以苏皖边界小城镇为例. 现代城市研究, (10): 46-53. [Wang Xingping. 2008. Strategic Study on the Integrated Development of Small Towns in Provincial Boundary Areas: Taking a Small Town in Jiangsu-Anhui Boundary Area as an Example. *Modern Urban Research*, (10): 46-53.]
- 王印传, 马帅, 曲占波, 王海乾. 2014. 省际边界城镇发展研究——首都经济圈省际边界城镇类型探讨. 城市发展研究, 21 (1): 96-101. [Wang Yinchuan, Ma Shuai, Qu Zhanbo and Wang Haiqian. 2014. Study on the Development of Provincial Border-Town: Exploration of Provincial Border-Town Type of Capital Economic Circle. *Urban Development Studies*, 21(1): 96-101.]
- 王振波, 朱传耿, 徐建刚. 2008. 省际边界区域边界效应的测定——以淮海经济区为例. 经济地理, 28 (5): 765-770. [Wang Zhenbo, Zhu Chuangeng and Xu Jiangang. 2008. Measurement of the Border Effect of Provincial Border Regions: A Case Study of Huai-Hai Economic Zone. *Economic Geography*, 28(5): 765-770.]
- 夏雪, 韩增林, 赵林, 王静. 2014. 省际边缘区区域经济差异的时空格局与形成机理——以鄂豫皖赣为例. 经济地理, 34 (5): 21-27. [Xia Xue, Han Zenglin, Zhao Lin and Wang Jing. 2014. Spatio-Temporal Pattern and Mechanism of Economic Development Discrepancy in Provincial Border-Regions: A Case Study of Hubei-Henan-Anhui-Jiangxi. *Economic Geography*, 34 (5): 21-27.]
- 徐新良. 2017. 中国GDP空间分布公里网格数据集. 中国科学院资源环境科学数据中心数据注册与出版系统. [2020-06-17]. <http://www.resdc.cn/DOI>. DOI: 10.12078/2017121102. [Xu Xinliang. 2017. 1 km Grid GDP Dataset of China. Data Registration and Publishing System of the Resource and Environmental Science and Data Center of the Chinese Academy of Sciences. [2020-06-17]. <http://www.resdc.cn/DOI>. DOI: 10.12078/2017121102.]
- 徐旭, 曹小曙, 闫小培. 2007. 不同指标下的穗港城市走廊潜在通达性及其空间格局. 地理研究, 26 (1): 179-186. [Xu Xu, Cao Xiaoshu and Yan Xiaopei. 2007. Potential Accessibility and Its Spatial Pattern in Guangzhou-Hong Kong Urban Corridor. *Geographical Research*, 26(1): 179-186.]
- 湛东升, 张文忠, 孟斌, 党云晓, 刘倩倩. 2017. 北京城市居住和就业空间类型区分析. 地理科学, 37 (3): 356-366. [Zhan Dongsheng, Zhang Wenzhong, Meng Bin, Dang Yunxiao and Liu Qianqian. 2017. Spatial Structure of Urban Residence and Employment in Beijing. *Scientia Geographica Sinica*, 37(3): 356-366.]
- 张学波, 杨成凤, 宋金平, 李伟. 2015. 中国省际边缘县域经济差异空间格局演变. 经济地理, 35 (7): 30-38. [Zhang Xuebo, Yang Chengfeng, Song Jinping and Li Wei. 2015. Spatial Pattern Evolution of China Provincial Border Counties Economic Disparity. *Economic Geography*, 35(7): 30-38.]
- 张宇硕, 白永平, 李慧. 2011. 兰州—西宁城镇密集区县域经济差异的空间格局演化分析. 经济地理, 31 (2): 183-188. [Zhang Yushuo, Bai Yongping and Li Hui. 2011. Spatial Structure Evolution Analysis of Counties Economic Disparity in Urban Compact Area of Lanzhou-Xining. *Economic Geography*, 31(2): 183-188.]
- 朱传耿, 王振波, 仇方道. 2006. 省际边界区域城市化模式研究. 人文地理, 21 (1): 1-5, 128. [Zhu Chuangeng, Wang Zhenbo and Qiu Fangdao. 2006. Study on Urbanization Model of Provincial Border-Regions. *Human Geography*, 21(1): 1-5, 128.]
- 朱传耿, 王振波, 孟召宜. 2007. 我国省际边界区域的研究进展及展望. 经济地理, 27 (2): 290, 302-305. [Zhu Chuangeng, Wang Zhenbo and Meng Zhaoyi. 2007. Recent Progress of Studies on the Provincial Border Regions and Its Prospects in China. *Economic Geography*, 27(2): 290, 302-305.]
-
- 作者贡献声明:**
廖开怀:主要完成文章概念的形成, 指标体系的构建, 结果分析等内容;
陈姝卉:主要完成数据的收集、处理与演算, 图件的制作等内容。

Identification of Spatial Development Types of Inter-City Border Towns in Guangdong Province, China

Liao Kaihuai and Chen Shuhui

(School of Architecture and Urban Planning, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510060, China)

Abstract: The identification of spatial development types of border areas is one of the research hotspots in human-economic geography. Current studies mostly focus on border areas affected by provincial boundaries, and limited studies have explored the spatial structure and development types of border towns affected by inter-city boundaries. Based on multiple types of data, such as China County Statistical Yearbook (villages and towns volume) and 1-kilometer grid GDP dataset of China, this study used quantitative methods of factor analysis, Moran's I , and GIS grouping analysis to explore the spatial development types of inter-city border towns in Guangdong Province. A total of 564 inter-city border towns were chosen for the study. The results show that: (1) the spatial structure of the inter-city border towns in Guangdong Province comprises five principal component factors: public service facilities and tourism resources, enterprises and population agglomeration, ecological background resources, people's living standards, and margin and poverty. Different principal component factors have different spatial correlation coefficients. The factors of ecological background resources and enterprises and population agglomeration have the strongest spatial autocorrelations, while the margin and poverty factor has the weakest spatial autocorrelation. (2) The spatial distribution pattern of the ecological background resources factor is consistent with the topographic distribution, indicating a trend of agglomeration in the plains of the Pearl River Delta, Chaozhou-Jieyang-Shantou area, and Zhanjiang-Maoming junction area. The spatial distribution pattern of the enterprises and population agglomeration factor shows a gradually decreasing distribution from the Pearl River Delta to eastern, western, and northern Guangdong. The spatial distribution pattern of the margin and poverty factor shows the characteristics of "small aggregation and large dispersion" outside the Pearl River Delta of Guangdong Province. (3) According to the strengths and weaknesses of the town and level of development, there are seven types of spatial development of inter-city border towns: strong development towns with a high standard of living, with industry and population agglomeration, with industry and public service support, with a lagging development in public service, and general towns with ecological development, ecological and tourism development, and remote and mountainous weak development towns. There is significant spatial heterogeneity between the different types of border towns. The inter-city border towns in Guangdong Province have outstanding characteristics of "core-periphery" from the perspective of the development level, and the barrier effect of the inter-city border is significant between the inside and outside of the Pearl River Delta. (4) The spatial heterogeneity of Guangdong's inter-city border towns can be attributed to five major factors: natural resource endowment and location, socio-economic development level and industrial structure, historical evolution, government policies and cultural differences. The research results can provide scientific support for countering the barrier effect of inter-city borders and formulating classification guidelines and policy measures for the development of border towns.

Keywords: Inter-city border towns; spatial structure; development types; GIS grouping analysis; Guangdong Province