

广东省收缩型地市的空间识别与建设用地扩张特征研究

姚迪¹, 张家琪²

¹清远市土地整理中心, 广东 清远

²广东工业大学管理学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年7月24日; 录用日期: 2026年8月24日; 发布日期: 2026年9月24日

摘要

中国的城镇化进入新征程背景下, 多个城市的发展状态转变为收缩型城市, 广东省呈现出典型的“核心增长-边缘收缩”空间格局。本研究基于2010~2020年常住人口数据、NPP-VIIRS夜间灯光数据及土地覆盖遥感数据, 构建了“人口-灯光”双维收缩城市识别框架, 系统识别广东省收缩型地市的空间分布、类型特征及其建设用地扩张的脱钩模式。结果表明: (1) 在2010~2020年内共有6个地级市呈现人口负增长趋势, 空间上高度集中于粤东地区及粤西局部地区, 形成环珠三角收缩带; (2) 所有收缩型地市均属于增长型收缩, 即人口的流失与经济活动总量扩张并存, 没有地市出现人口与夜间灯光同步下降的绝对收缩类型; (3) 收缩型地市普遍存在显著的“人地分离”现象, 人口收缩与建设用地的扩张并存, 年扩张速率与人口正增长地区基本持平, 呈现“绝对脱钩型扩张”特征; (4) 收缩型地市的扩张强度显著低于非收缩型地市, 新增用地在空间上更为分散, 与存量建成区关联度较低。研究表明, 人口-灯光双维识别方式能有效克服单一人口指标局限, 揭示城市的隐形收缩。面向收缩型地市, 国土空间规划应从无序扩张转向精准管控, 并对不同的收缩类型实施分类管理政策, 推动发展模式由“以地谋发展”向“人地协调”的精细化管理。

关键词

收缩型城市, 人口流失, 夜间灯光数据, 建设用地扩张

Research on Spatial Identification of Contracting Cities and Characteristics of Construction Land Expansion in Guangdong Province

Di Yao¹, Jiaqi Zhang²

¹Land Consolidation Center of Qingyuan City, Qingyuan Guangdong

文章引用: 姚迪, 张家琪. 广东省收缩型地市的空间识别与建设用地扩张特征研究[J]. 城镇化与集约用地, 2026, 14(3): 185-197. DOI: 10.12677/ulu.2026.143018

Abstract

Against the backdrop of China's urbanization entering a new phase, many cities have shifted toward contraction. Guangdong Province exhibits a typical "core growth - periphery contraction" spatial pattern. Using permanent population data (2010~2020), NPP-VIIRS nighttime light data, and land cover remote sensing data, this study develops a dual-dimensional identification framework based on population and nighttime light metrics. It systematically identifies the spatial distribution, typological characteristics, and decoupling patterns of construction land expansion in shrinking prefecture-level cities of Guangdong. The results show that: (1) Six prefecture-level cities experienced population decline during 2010~2020, concentrated in eastern and parts of western Guangdong, forming a "contraction belt" around the Pearl River Delta. (2) All shrinking cities exhibit "growth-type contraction", where population loss coexists with expanding economic activity; no city shows absolute contraction with declines in both population and nighttime light intensity. (3) These cities display significant "population-land decoupling", where construction land continues to expand at rates comparable to growing regions despite population loss, indicating "absolute decoupled expansion". (4) The expansion intensity in shrinking cities is significantly lower than in non-shrinking cities, with new land use being more spatially dispersed and less connected to existing built-up areas. The dual-dimensional framework effectively overcomes the limitations of single demographic indicators and captures hidden urban shrinkage. For shrinking cities, territorial spatial planning should shift from uncoordinated expansion to targeted regulation, adopting categorized policies to transition from land-driven development toward refined human-land coordinated governance.

Keywords

Shrinking Cities, Population Outflow, Nighttime Lighting Data, Construction Land Expansion

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中国城镇化进程已经进入新常态, 城市发展逻辑正在从单一的“普遍扩张”转向复杂的“增长与收缩并存”新阶段。一方面, 欧美语境下的收缩城市理论逐步在中国实现本土化, 学界开始正视局部区域的人口流失现象; 另一方面, 国家层面也对这种现象做出了政策回应, 《2019 年新型城镇化建设重点任务》中明确提出: 收缩型中小城市要瘦身强体, 转变惯性的增量规划思路[1]; 而在《2020 年新型城镇化建设和城乡融合发展重点任务》的通知中也提到: 统筹新生城市培育和收缩型城市瘦身强体, 按程序推进具备条件的非县级政府驻地特大镇设市, 有序推进“县改市”“县改区”“市改区”, 稳妥调减收缩型城市市辖区, 审慎研究调整收缩型县(市) [2]。标志着收缩型城市治理已纳入国家层面, 之后国家对于新型城镇化的战略制定中也有所体现。广东省作为中国改革开放的前沿与经济强省之一, 其内部发展极化现象尤为突出。珠三角核心区凭借强大的虹吸效应持续集聚人口与资源, 导致外围区域出现显著的人口流失。同时, 收缩不仅仅出现在非珠三角地区, 珠三角核心区也存在镇街尺度的局部收缩, 外贸退潮、产业外迁等情况也造成了

制造型城镇的收缩。但人口收缩并未自动带来建设用地的同步收缩,反而暴露出土地管理的深层痛点。因此,在人口收缩背景下,探究广东省收缩型地市的建设用地扩张特征及其空间重构机制,具有重要的现实意义与紧迫性。然而,传统的收缩城市研究多依赖单一人口统计指标,难以刻画收缩背后空间利用效率的真实演变。尤其是在广东省,由于行政区划调整、统计口径差异及新城规划的影响,部分县域出现了“人口负增长伴随建设用地扩张”的脱钩现象[3]-[8]。鉴于此,本研究将引入 2010~2020 年的夜间灯光数据作为人口数据的补充与校验。夜间灯光不仅反映了人类活动的时空分布,更是建成环境实际使用强度的直接表征。通过将人口增长率与夜间灯光增长率进行耦合分析,旨在识别实质性收缩和虚假繁荣。并在此基础上试图构建“人-地-光”多维视角的分区管控框架,打破以往根据行政等级或 GDP 分配土地指标的惯性,为广东省存量用地盘活、建设用地规划等提供科学依据[9]-[15]。

2. 研究区概况与数据来源

2.1. 研究区概况

广东省地处中国大陆最南部,陆域面积约 17.98 万平方千米,下辖 21 个地级市。2020 年第七次全国人口普查数据显示,全省常住人口约 1.26 亿,居全国首位,城镇化率超过 74%¹,已进入城镇化中后期阶段。然而,广东省内部发展极不均衡,呈现“珠三角核心区高度集聚、沿海经济带东西两翼发展不足、北部生态发展区相对滞后”的梯度格局。珠三角核心区以不到全省 1/3 的土地面积承载了超过 60%的常住人口²和约 80%的经济总量³,广州、深圳两大核心城市的人口与资源虹吸效应持续强化;而粤东、粤西、粤北地区则面临人口外流、产业支撑不足、城镇空间低效蔓延等多重压力。

这种区域分异为收缩型城市的发育提供了典型土壤——部分外围地市在宏观增长背景下呈现局部人口流失与建设用地持续扩张并存的悖论性特征。作为中国城镇化先行地区与区域差异最为显著的省份之一,广东省兼具珠三角高密度城镇化地区的外围收缩、粤东西北中小城市的整体弱收缩、老工矿城市的资源枯竭型收缩等多种类型,为开展收缩型地市的空间识别与建设用地扩张特征研究提供了高度契合的实证场域。

2.2. 数据来源

本文主要使用广东省第六、七次全国人口普查常住人口数据,夜光遥感数据来源于 2012 与 2020 年的 NPP-VIIRS 夜间灯光数据,土地利用数据来源国家青藏高原科学数据中心(<https://data.tpdc.ac.cn>) 2010 与 2020 两期的土地覆盖遥感监测数据(表 1)。

Table 1. Data source
表 1. 数据来源

数据名称	来源
广东省第六、七次人口普查数据	广东省统计局
NPP-VIIRS 夜间灯光数据	科罗拉多矿业大学地球观测组(EOG)公开数据库 (https://eogdata.mines.edu/products/vnl/)
土地覆盖遥感监测数据	国家青藏高原科学数据中心(https://data.tpdc.ac.cn)
广东省行政边界矢量图	天地网

¹<https://tjgb.hongheiku.com/xjtjgb/xj2020/10308.html>

²同脚注 1。

³https://www.news.cn/2023-01/20/c_1129304844.htm

3. 研究方法

3.1. 收缩城市的双维度识别框架

基于“人口流失 + 经济衰减”的双重逻辑, 构建人口 - 灯光的双维识别框架。

(1) 人口维度: 计算 2010~2020 年各县市区/镇街常住人口年均变化率, 公式为:

$$R_p = \left(\frac{P_{2020}}{P_{2010}} \right)^{\frac{1}{10}} - 1$$

以 $R_p < 0$ 作为人口收缩的判定标准, 并根据流失幅度划分轻微收缩(-1%~0)、中度收缩(-3%~-1%)、严重收缩(<-3%)三个等级。

(2) 夜间灯光维度: 提取 2012 年与 2020 年 NPP-VIIRS 夜间灯光数据, 计算各空间单元的灯光总强度年均变化率, 公式为:

$$R_l = \left(\frac{t_{2020}}{t_{2012}} \right)^{\frac{1}{9}} - 1$$

以 $R_l < 0$ 作为经济活动衰退的判定标准。

(3) 双维综合判定规则:

绝对收缩: 人口年均变化率 < 0 且灯光年均变化率 < 0 (人口流失伴随经济活动衰退);

潜在收缩: 人口年均变化率 < 0 但灯光年均变化率 > 0 (人口流失但经济活动尚未衰减, 存在收缩风险);

隐性收缩: 人口年均变化率 > 0 但灯光年均变化率 < 0 (人口统计增长但实际经济活动减弱);

非收缩: 人口与灯光年均变化率均 > 0 。

3.2. 建设用地扩张测度方法

建设用地提取: 基于 2010 年与 2020 年两期土地覆盖数据, 提取建设用地像元, 统计各空间单元的建设用地面积。

(1) 建设用地扩张速率与强度

建设用地年均扩张速率:

$$R_b = \left(\frac{b_{2020}}{b_{2010}} \right)^{\frac{1}{10}} - 1$$

扩张强度指数(EI): 单位土地面积的建设用地新增量。

(2) 人地关系脱钩指数: 采用“人口 - 土地城镇化增长率弹性系数”:

$$E = \frac{R_b}{R_p}$$

当 $R_p < 0$ 且 $R_b > 0$ 时, 判定为“绝对脱钩型扩张”(人口收缩与建设用地扩张并存)。

4. 结果与分析

4.1. 广东省收缩城市的空间识别

4.1.1. 基于人口维度的空间识别

基于第六次和第七次全国人口普查数据, 计算 2010~2020 年广东省 21 个地级市的常住人口年均变化

率(表 2)。

Table 2. Population data for Guangdong Province in 2010~2020
表 2. 广东省 2010 年与 2020 年人口数据

地市名	2010 人口	2020 人口	增长量	增长率	年均变化率
广州市	12,700,800	18,676,605	5,975,805	47.05%	3.93%
深圳市	10,357,938	17,560,061	7,202,123	69.53%	5.42%
珠海市	1,560,229	2,439,585	879,356	56.36%	4.57%
汕头市	5,391,028	5,502,031	111,003	2.06%	0.20%
佛山市	7,194,311	9,498,863	2,304,552	32.03%	2.82%
韶关市	2,826,612	2,855,131	28,519	1.01%	0.10%
河源市	2,953,019	2,837,686	-115,333	-3.91%	-0.40%
梅州市	4,240,139	3,873,239	-366,900	-8.65%	-0.90%
惠州市	4,597,002	6,042,852	1,445,850	31.45%	2.77%
汕尾市	2,935,717	2,672,819	-262,898	-8.96%	-0.93%
东莞市	8,220,237	10,466,625	2,246,388	27.33%	2.45%
中山市	3,120,884	4,418,060	1,297,176	41.56%	3.54%
江门市	4,448,871	4,798,090	349,219	7.85%	0.76%
阳江市	2,421,812	2,602,959	181,147	7.48%	0.72%
湛江市	6,993,304	6,981,236	-12,068	-0.17%	-0.02%
茂名市	5,817,753	6,174,050	356,297	6.12%	0.60%
肇庆市	3,918,085	4,113,594	195,509	4.99%	0.49%
清远市	3,698,394	3,969,473	271,079	7.33%	0.71%
潮州市	2,669,844	2,568,387	-101,457	-3.80%	-0.39%
揭阳市	5,877,025	5,577,814	-299,211	-5.09%	-0.52%
云浮市	2,360,128	2,383,350	23,222	0.98%	0.10%

结果显示，研究期内全省 15 个地市常住人口呈正增长，6 个地市呈负增长。其中人口流失最为显著的是梅州市(增长率为-8.65%)，其次为揭阳市(-5.09%)，同时可以从年均变化率看出这 6 个城市是处于轻微收缩阶段，其变化率都不超过-1%。

从空间分布看(图 1)，人口正增长区域高度集中于珠三角核心区，广州、深圳保持强劲的人口集聚态势；而人口收缩地市主要分布于粤东(如潮州市、汕尾市等)地区，呈现“核心增长 - 边缘收缩”的空间分异格局。

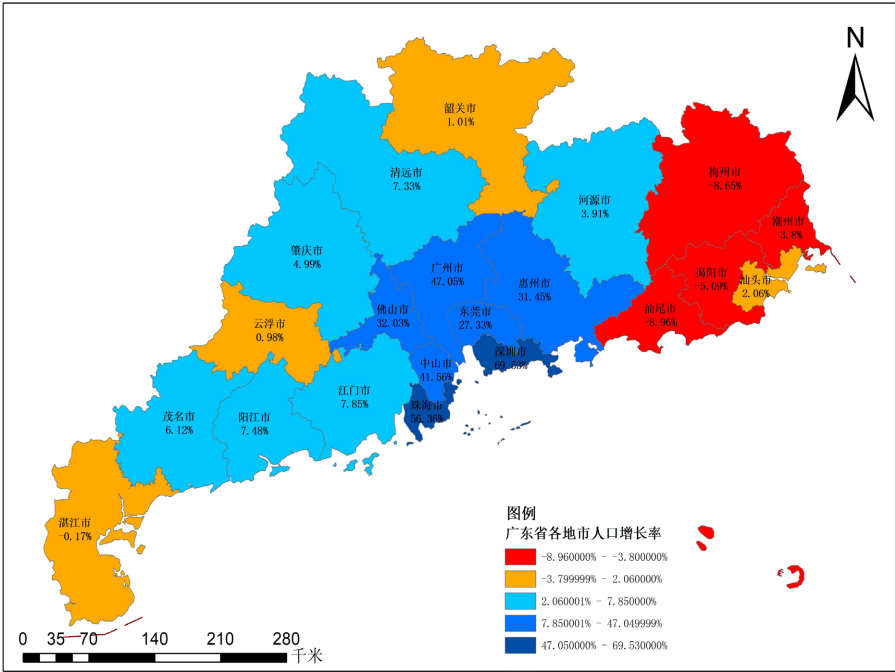


Figure 1. Spatial distribution map of population growth rates
图 1. 人口增长率空间分布图

4.1.2. 基于夜间灯光维度的收缩识别

利用 2012 年与 2021 年 NPP-VIIRS 年度合成夜间灯光数据，提取各地级市灯光总强度(TNL)，计算年均变化率(表 3)。

Table 3. Nighttime lighting data in Guangdong Province (2012 and 2020)
表 3. 广东省 2012 年~2020 年夜间灯光数据

地市名	2012 灯光总强度	2020 灯光总强度	灯光年均变化率
汕头市	42650.10	87290.76	9.37%
河源市	16147.39	35614.01	10.39%
珠海市	38284.81	71308.77	8.08%
汕尾市	13001.44	57236.87	20.35%
深圳市	157876.35	221441.94	4.32%
梅州市	16574.69	45129.03	13.34%
韶关市	21671.27	36409.86	6.70%
惠州市	77434.18	158703.37	9.38%
广州市	230650.92	317536.84	4.08%
肇庆市	39411.52	58843.61	5.14%
中山市	77065.33	91123.77	2.12%
云浮市	14470.84	25961.98	7.58%
茂名市	26749.97	58221.61	10.21%
湛江市	42037.37	88906.97	9.82%

续表

东莞市	158288.57	224112.38	4.44%
江门市	52892.08	101662.69	8.51%
清远市	45870.14	58215.23	3.02%
佛山市	155873.65	169980.95	1.09%
阳江市	24491.71	36701.12	5.19%
揭阳市	34720.76	79004.39	10.82%
潮州市	21278.05	43324.56	9.30%

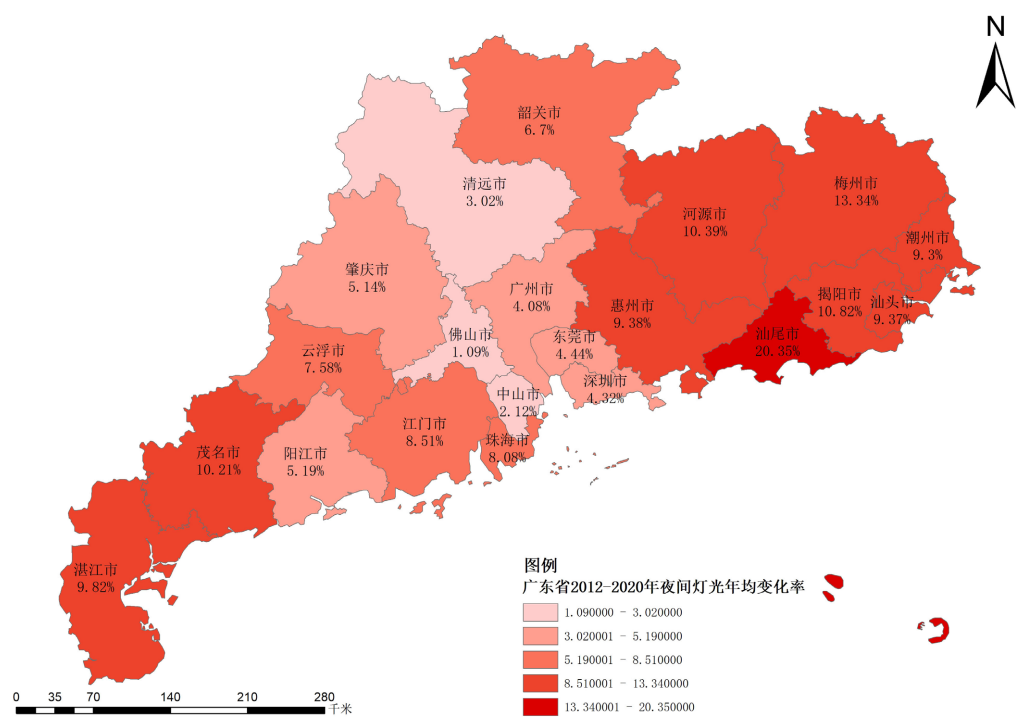


Figure 2. Distribution map of nighttime light variation rates
图 2. 夜间灯光变化率分布图

结果显示，研究期内全省 21 个地级市的灯光总强度均呈正增长，年均变化率介于 1.09%至 20.35%之间，表明从夜间经济活动总量来看，广东省各地市均表现出不同程度的照明强度提升(图 2)。其中，灯光年均变化率最高的地市为汕尾，最低的地市为中山。这与广东省“粤东粤西增量扩张”的区域发展格局是同步的。值得注意的是，与人口维度对照发现，部分地市尽管常住人口出现负增长，其灯光总强度依然保持正向增长，如梅州市人口年均变化率为-0.90%，灯光年均变化率为+13.34%。这一“人口收缩 - 灯光扩张”的背离现象，可能源于建设用地惯性蔓延、基础设施持续建设以及存量建成区的照明强度提升等因素，意味着人口流失尚未即时传导至夜间经济活动总量的衰减。两套指标间的差异，恰恰凸显了仅凭人口单一维度识别的局限，4.1.3 节将通过“人口 - 灯光”双维综合判定对各地市的收缩状态作进一步分类甄别。

4.1.3. “人口 - 灯光”双维综合判定

为综合判定各地市的收缩状态，本文构建以夜间灯光年变化率(R_{ml})为横轴、人口年均变化率(R_p)为纵轴的二维判别矩阵(图 3)。

人口-灯光二维判别矩阵

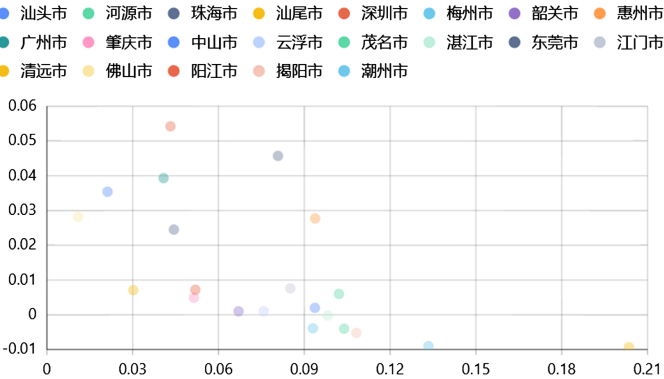


Figure 3. Two-dimensional discriminant matrix diagram of population and lighting
图 3. 人口 - 灯光二维判别矩阵图

结果显示，研究期内广东省 21 个地级市全部位于第一象限($R_p > 0, R_{ml} > 0$)和第四象限($R_p < 0, R_{ml} > 0$)，第二、三象限无地市落入，表明全省未出现人口增长而灯光下降的隐性收缩型地市，也没有人口与灯光同步下降的绝对收缩型地市，这一变化意味着广东省的收缩现象并非经济活动总量的绝对衰退，而是以人口局部流失与夜间经济活动持续增长并存为特征的结构性的收缩。

具体而言，第一象限(非收缩型)共 16 个地市，可进一步分为两个亚类：其中深圳、广州等地市人口呈较高增速，同时灯光变化率也为正，属“高增长型”；汕头、云浮等地市人口微增，属“低增长型”，这些地市虽未出现人口负增长，但已显露增长乏力的端倪。第四象限(增长型收缩)共 5 个地市，包括河源、汕尾、梅州、湛江、揭阳及潮州，其常住人口已呈负增长，但灯光总强度仍保持正向增长(年均变化率介于 9.30% 至 20.35%之间)，甚至汕尾的夜间灯光年均变化率是最高的，也就是说其发光区域是在大幅扩张的。

这种“人口收缩 - 灯光扩张”的背离，源于三方面原因：其一，人口外流存在时滞效应，存量建成区的照明活动尚未因人口减少而同步衰减；其二，基础设施与产业园区的新建扩建推高了夜间灯光总量，形成了“无人的增长”现象；其三，家庭小型化与人均住房面积提升部分抵消了人口总量下降对建设用地与照明需求的缩减效应。

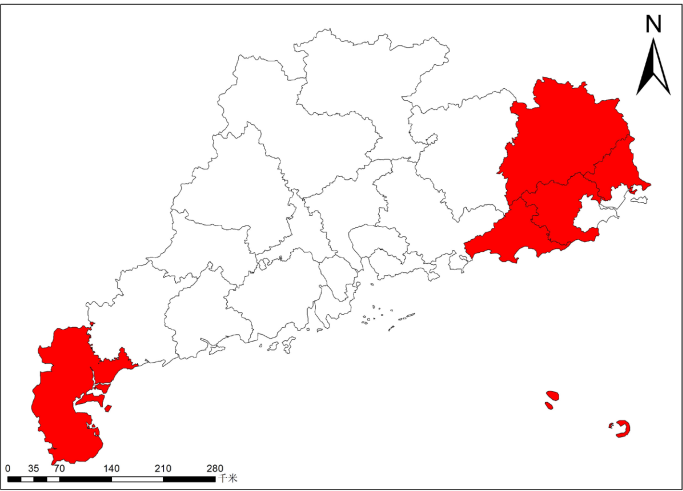


Figure 4. Distribution map of growing contracting cities
图 4. 增长型收缩城市分布图

从空间分布看(图 4)，增长型收缩地市主要集中于粤东部分地区，与已有研究中“核心增长 - 边缘收缩”的空间格局形成印证。需要指出的是，当前落入第四象限的地市若人口流失趋势延续而灯光变化率持续收窄，未来存在滑向第三象限的风险，应予以重点监测。

4.2. 建设用地扩张速率与强度的类型差异

基于 2010 年与 2020 年两期 30 m 分辨率土地覆盖数据，提取各地市建设用地面积，分别计算建设用地年均扩张速率(R_b)与扩张强度指数(EI) (如表 4)。

Table 4. Construction land data in Guangdong Province (2010~2020)
表 4. 广东省 2010 年~2020 年建设用地数据

地市名	2010 建设用地面积	2020 建设用地面积	行政区总面积	年均扩张速率	扩张强度指数 EI
汕头市	387.24	475.43	2028.78	2.07%	4.35%
河源市	145.23	198.58	15601.85	3.18%	0.34%
珠海市	210.15	297.83	1427.30	3.55%	6.14%
汕尾市	162.99	221.44	4805.99	3.11%	1.22%
深圳市	686.48	758.18	1877.14	1.00%	3.82%
梅州市	235.24	310.51	15798.14	2.81%	0.48%
韶关市	286.00	367.63	18267.97	2.54%	0.45%
惠州市	403.70	570.16	11263.04	3.51%	1.48%
广州市	1109.35	1338.69	7172.41	1.90%	3.20%
肇庆市	274.56	361.03	14877.22	2.78%	0.58%
中山市	437.14	573.17	1717.76	2.75%	7.92%
云浮市	154.61	195.57	7769.83	2.38%	0.53%
茂名市	234.58	302.56	11298.78	2.58%	0.60%
湛江市	460.31	596.25	12161.79	2.62%	1.12%
东莞市	943.49	1088.83	2446.41	1.44%	5.94%
江门市	470.48	599.17	9217.63	2.45%	1.40%
清远市	304.86	383.38	1896.97	2.32%	4.14%
佛山市	1020.18	1231.70	3795.44	1.90%	5.57%
阳江市	150.16	210.07	7770.94	3.41%	0.77%
揭阳市	368.90	478.94	5259.88	2.64%	2.09%
潮州市	212.58	267.71	3061.80	2.33%	1.80%

结果显示，增长型收缩地市的建设用地年均扩张速率均值为 2.78%，与非收缩型地市(2.61%)基本持平。这表明，尽管收缩型地市已出现人口负增长，但其建设用地扩张并未同步放缓，而是保持了与人口正增长地区相当的扩张惯性。这一“人口负增长、用地正增长”且扩张速率不减速的格局，是收缩型地市“人地分离”特征的直接体现。而通过对两种类型扩张强度指数(EI)进行计算，我们可以得到收缩型地市的扩张强度指数均值为 1.18%，非收缩型地市为 3.97%，两者从肉眼看存在较大差异。而通过对这两组的扩张强度指数数据进行显著性分析($p = 0.012506418 < 0.05$)可以肯定，收缩性和非收缩性地市的扩张强度差异并非偶然，具有比较高的可信度。所以，虽然在扩张速率上两者相近，收缩型地市的扩张强度

显著低于非收缩型地市, 暗示其增量用地在空间上更分散, 与存量建成区关联度更低。

通过上述分析我们可以看到, 收缩型地市的特征十分明显, 即人口流失但建设用地仍在不断扩张的脱钩情况; 同时, 这样的扩张是不利于城市盘活存量用地、促进高效利用土地的目标发展的。而扩张速率的持平表明人口流失在一定程度上确实减缓了空间扩张的速率, 但尚未实现建设用地扩张与人口变动的完全同步收缩——“相对低速扩张、绝对人地分离”依然是其核心特征。

5. 讨论

5.1. 广东省收缩城市“人地分离”的形成机理

本文第4章的实证结果表明, 2010~2020年间广东省6个常住人口负增长的地级市(河源、梅州、汕尾、揭阳、潮州、湛江)并未出现建设用地的同步收缩, 其建设用地年均扩张速率(均值2.78%)与人口正增长地区(2.61%)基本持平, 形成了典型的“人地分离”格局。这一现象并非广东省独有, 但在广东省极化发展的背景下表现得尤为突出。综合本文结果与既有研究, 可将该格局的形成机理归纳为以下四个相互关联的机制。

1) 区域竞争与核心城市虹吸效应是“人地分离”的空间结构性成因

珠三角核心区尤其是广州、深圳两大超大城市, 凭借其高水平的公共服务、多元化的就业机会和完善的基础设施, 对周边乃至粤东西北地区的人口与产业形成持续抽吸。而高铁网络与城际轨道的加密建设在缩短时空距离的同时, 也进一步降低了要素单向流入核心城市的成本, 使外围地市面临“被虹吸”的困境。深莞惠、广佛肇等都市圈的同城化进程, 对其边缘区县产生了“屏蔽效应”——这些地区既未能有效承接产业外溢, 又在消费和就业市场上面临被替代的风险, 人口外流与建设用地低效扩张因而同步发生。

2) 土地财政惯性驱动是“人地分离”的制度性激励根源

在现行财政体制下, 土地出让收入是地方政府重要的预算外财源。对于人口已然外流、产业税收增长乏力的收缩型地市而言, 土地财政的路径依赖更为突出: 地方政府为维持财政运转与基建投资, 倾向于持续供地以获取土地出让金。文章中提到的“收缩型地市的年均扩张速率并未显著低于人口增长地区”这一看似悖论的现象恰恰反映了供地行为对人口基本面的脱离。这种“以地谋发展”的惯性, 使得人口流出与供地增长形成“政策背离”, 成为“人地分离”的直接推手。

3) 产业空心化与就业承载力下降是“人地分离”的产业经济层面成因

产业是连接人口与空间的核心纽带, 而广东省部分收缩型地市恰恰经历了产业基础弱化的过程。以韶关、梅州为代表的老工矿城市, 在资源枯竭和国企改革后大量厂矿关闭, 城镇就业承载力急剧下滑; 以揭阳、潮州为代表的部分粤东城市, 传统纺织、陶瓷等产业面临转型升级瓶颈, 企业用工需求趋于饱和甚至萎缩。然而, 在这一产业空心化过程中, 产业园区的新建与扩建并未同步收缩——地方政府仍通过建设标准化厂房和基础设施来试图招商引资, 但新增园区往往因产业导入不足而陷入低效闲置。文章中提到的新增用地在空间上更分散、与存量建成区关联度更低, 这在很大程度上源于产业园区低效扩张的“飞地”特征。产业空心化与园区低效扩张的并存, 使建设用地增长日益脱离就业岗位的实际供给能力, 进一步加深了“人地分离”的程度。

4) 规划预期偏差是“人地分离”的规划编制与实施层面的成因

城市规划的人口预测是建设用地规模核定的重要依据, 但在实际编制过程中, 人口预测普遍存在过度乐观的倾向。广东省多数收缩型地市的新城新区规划, 在编制时多参照人口持续增长的历史趋势进行线性外推, 未能充分考虑区域人口拐点到来的可能性。部分收缩地市的人口年均变化率虽为负值, 但其幅度的相对温和使得“人口不会持续流失”的侥幸心理在规划编制中仍有市场。然而, 规划预期与实际

人口走势的严重偏差, 导致基于膨胀预测的建设用地供给刚性——已批复的规划用地指标被惯性释放, 已启动的新城基础设施建设难以中止, 形成了事实上的“锁定效应”。肇庆、清远等珠三角边缘城市的部分新区即为典型: 上一轮规划期内人口导入远不及预期, 但道路骨架、行政中心、公共设施已按高规划标准建成, 大量已平整或完成基础设施配套的建设用地长期处于低效或闲置状态。

5.2. “人口 - 灯光”双维识别的方法论价值与局限

本文构建的“人口 - 灯光”双维识别框架, 旨在克服传统单一人口统计指标在收缩城市识别中的局限性。基于 2010~2020 年广东省 21 个地级市的实证应用, 本节对该方法的价值与局限进行系统讨论。相较于传统单一人口指标识别的优势主要体现在三个方面: 第一, 可识别“增长型收缩”, 避免将人口流出与经济衰退简单等同。这一区分对于政策制定具有重要价值——前者需要的是优化用地结构与提升就业承载力, 而后者则可能涉及更为根本的经济转型支持。第二, 可有效排除统计口径干扰。人口普查数据受行政区划调整、户籍与常住人口统计口径差异、人口普查时点误差等因素影响, 而夜间灯光数据由卫星遥感获取, 具有一致的空间和时间基准, 可作为相对客观的交叉验证数据源。比如本文未发现“人口增长而灯光下降”的隐性收缩型地市, 说明广东省地层面的人口增长数据与实际经济活动强度基本吻合, 排除了大规模“空挂户籍”或统计虚增的嫌疑。第三, 提供了空间连续性的分析视角。人口数据以行政区为统计单元, 边界效应明显; 而夜间灯光数据具有像元级的空间连续性, 可支持镇街级甚至更细尺度的收缩与扩张边界识别, 为后续精细化研究提供了数据基础。

但数据的局限性同样需要正视。首先, 空间分辨率较粗导致混合像元问题突出。广东省部分收缩型地市(如河源、梅州)存在大量小城镇和分散村落, 其建成区规模往往小于单个像元面积, 使得夜间灯光信号在城乡交界处被平均化, 难以准确识别小尺度建成区的实际照明强度变化。这一局限可能导致对镇街级收缩单元的低估或误判。其次, 饱和效应在高密度核心城区较为明显。广州、深圳等城市的中心城区夜间灯光强度已接近传感器探测上限, 新增照明或亮度提升在数据中难以被有效捕捉, 可能低估这些区域的灯光增长率。最后就是年度合成数据的时间一致性问题: NPP-VIIRS 数据虽已进行相互校准, 但不同年份间的传感器稳定性、大气校正、杂光滤除等处理流程可能存在细微差异, 跨年度比较时需审慎对待。

5.3. 收缩语境下的国土空间规划应对策略

广东省收缩型地市呈现的“增长型收缩”与“人地分离”双重特征, 对现行以增量扩张为导向的国土空间规划体系提出了挑战, 如何将政策顶层设计转化为可操作的空间管控策略, 仍需因地制宜的探索。基于本文的识别结果与机理分析, 提出以下规划应对建议。

(1) 对绝对收缩型地市

推动建设用地减量化与存量更新。本文识别的 6 个增长型收缩地市虽尚未落入人口与灯光同步下降的“绝对收缩”象限, 但若人口流失趋势延续且灯光增速持续收窄, 未来存在滑向绝对收缩的风险。对于人口降幅相对较大且产业转型滞后的地市, 应尽快建立建设用地减量化机制。建立与人口趋势挂钩的新增用地指标分配机制, 将常住人口变动率作为新增建设用地指标分配的核心约束指标, 对人口持续流出的县市逐步调减年度新增指标; 推动低效产业园区与空心村的复垦或生态修复, 利用城乡建设用地增减挂钩政策, 将腾退指标流转至产业承载能力更强的地区; 探索“存量更新优先”的规划审批机制, 对使用存量建设用地进行改造升级的项目给予审批绿色通道和容积率奖励。

(2) 对潜在收缩型地市

加强人口动态监测与规划弹性预留。建立“规划期人口监测 - 中期评估 - 指标动态调整”机制, 每

两年对常住人口变动进行一次评估,若连续两次监测显示人口增长率低于阈值(如 0.1%),则触发规划指标调减程序;同时引入“弹性用地”分区,将部分规划建设用地标注为“预留弹性区”,暂不进行具体用途锁定,待人口导入达到预期后再激活详细规划;避免以超前基础设施投资拉动土地出让的惯性模式,将有限的财政资源优先用于提升存量城区的公共服务质量和就业承载力。

(3) 分区管控

针对不同收缩类型实行差异化空间管控。对于像肇庆、清远这样的位于珠三角核心区的外围过渡带,受核心城市虹吸效应影响显著而产生的核心边缘式收缩,规划应对的重点是“守住底线、优化结构”。一方面,要严格控制生态保护红线和永久基本农田周边的建设用地蔓延,防止低密度、碎片化开发侵蚀生态空间,另一方面,要鼓励发展与核心城市功能互补的“卫星城”模式,承接外溢的居住和康养功能,而非同质化竞争产业资源。对于交通虹吸式收缩,规划策略应从“增量交通导向开发”转向“存量站城融合”。即通过严控高铁新城、高速出入口周边的土地出让规模及优先盘活既有站场周边低效用地两方面措施,提升公共服务品质以将过境客流转化为驻地消费。而对于资源枯竭与产业外移式收缩,如以韶关、梅州等等地市为代表的传统工矿或制造业基地衰退、新增产业园区导入不足的收缩。规划应对的重点应是“减量盘活、转型赋能”,即首先要系统识别工矿废弃地和闲置产业用地,编制低效用地再开发专项规划,再通过探索生态产品价值实现机制,将复垦修复后的土地用于碳汇交易或生态旅游,实现“空间减量”与“价值增量”的平衡。

6. 结论

本研究基于 2010~2020 年广东省 21 个地级市的常住人口数据、NPP-VIIRS 夜间灯光数据及土地覆盖遥感监测数据,构建了“人口-灯光”双维收缩城市识别框架,分析了广东省收缩型地市的空间格局、类型特征及其建设用地扩张的脱钩模式。主要结论如下:

1) 广东省收缩型地市呈现“环珠三角收缩带”的空间格局,以“增长型收缩”为主导类型。研究期内,全省共有 6 个地级市(河源、梅州、汕尾、揭阳、潮州、湛江)常住人口负增长,空间上高度集中于粤东及粤西局部地区,与珠三角核心区的人口高度集聚形成鲜明对比,印证了“核心增长-边缘收缩”的二元结构。通过“人口-灯光”双维综合判定,广东省未出现人口与灯光同步下降的“绝对收缩”类型,也没有人口增灯光减少的“隐性收缩”类型;5 个人口流出地市均呈现“人口年均变化率 < 0 且灯光年均变化率 > 0 ”的特征,属典型的“增长型收缩”。这表明广东省当前的收缩本质上是人口局部流失与区域经济活动总量仍在扩张并存的结构性调整过程。

2) “人地分离”现象显著,收缩型地市普遍存在人口收缩与建设用地扩张并存的脱钩格局。2010~2020 年间,广东省收缩型地市的建设用地年均扩张速率与非收缩型地市基本持平,即人口已经净流入的地市并未实现建设用地的同步减量或收缩,而是保持了与人口增长地区相当的扩张惯性。基于 $\Delta P < 0$ 且 $\Delta C > 0$ 的判定表明,所有收缩型地市均处于“绝对脱钩型扩张”状态。尽管收缩型地市的扩张强度指数显著低于非收缩型地市,暗示其新增用地在空间上更趋分散、与存量建成区关联度较低,但“相对低速扩张、绝对人地分离”仍是其核心特征。

3) “人口-灯光”双维识别方法在揭示隐性收缩与排除统计口径干扰方面具有显著优势,但需注意数据自身的局限性与适用条件。相较于传统单一人口统计指标,本研究引入的夜间灯光数据有效规避误差干扰,避免了误判。但同时我们也看到,NPP-VIIRS 数据的空间分辨率(约 500 m)对小城镇建成区的混合像元问题较为敏感,且饱和效应可能导致高密度核心城区的灯光增长被低估。

4) 面向收缩型地市的国土空间规划应实施分类施策,从增量扩张惯性转向存量精准管控。基于广东省收缩型地市“增长型收缩”与“绝对脱钩型扩张”的双重特征,规划应对需突破传统增量思维。对于已

进入人口流失通道的绝对收缩型地市, 应尽快建立建设用地减量化机制, 将新增用地指标分配与常住人口变动趋势刚性挂钩, 推动低效产业园区与空心村的复垦或生态修复。对于潜在收缩型地市, 则应加强人口动态监测与规划弹性预留, 严控新城新区规划规模, 避免超前供地形成新的闲置资产。

总体而言, 广东省收缩型地市的治理核心是从“以地谋发展”的惯性路径转向“人地协调”的精细化治理, 实现“瘦身强体”与空间效益的双重提升。这一转型不仅需要技术层面的指标调整与方法创新, 更需要地方政府发展理念的转变与财政体制改革的协同。

参考文献

- [1] 2019年新型城镇化建设重点任务[EB/OL].
<https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201904/W020190905514350734079.pdf>, 2019-04-08.
- [2] 国家发展改革委关于印发《2020年新型城镇化建设和城乡融合发展重点任务》的通知[EB/OL].
https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202004/t20200409_1225431.html, 2020-04-03.
- [3] 陈婷婷, 李焯谦, 刘蕴颖, 等. 广东省县域人口收缩的类型划分及其影响因素分析[J]. 城市观察, 2025(5): 85-113+162-163.
- [4] Doll, C.N.H., Muller, J.-P., Morley, J.G., et al. (2006) Mapping Regional Economic Activity from Night-Time Light Satellite Imagery. *Ecological Economics*, 57, 75-92.
- [5] Oswalt, P. (2005) Shrinking Cities: International Research. Volume 1, Hatje Cantz.
- [6] Wiechmann, T. (2008) Errors Expected—Aligning Urban Strategy with Demographic Uncertainty in Shrinking Cities. *International Planning Studies*, 13, 431-446. <https://doi.org/10.1080/13563470802519097>
- [7] Martinez-Fernandez, C., Audirac, I., Fol, S. and Cunningham-Sabot, E. (2012) Shrinking Cities: Urban Challenges of Globalization. *International Journal of Urban and Regional Research*, 36, 213-225.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2011.01092.x>
- [8] 龙瀛, 吴康, 王江浩. 中国收缩城市及其研究框架[J]. 现代城市研究, 2015, 30(9): 14-19.
- [9] 李郇, 杜志威, 李先锋. 珠江三角洲城镇收缩的空间分布与机制[J]. 现代城市研究, 2015(9): 36-43.
- [10] 杨东峰, 龙瀛, 杨文诗, 等. 人口流失与空间扩张: 中国快速城市化进程中的城市收缩悖论[J]. 现代城市研究, 2015(9): 20-25.
- [11] 杜志威. 中国中小城市城-镇-乡人口收缩的空间特征与影响因素[J]. 地理研究, 2025, 44(6): 1534-1550.
- [12] 杨洋, 李雅静, 何春阳, 等. 环渤海地区三大城市群城市规模分布动态比较——基于1992-2012年夜间灯光数据的分析和透视[J]. 经济地理, 2016, 36(4): 59-69.
- [13] 王世福, 刘铮, 赵渺希, 等. 2000-2010年广东区域非均衡发展趋势及思考[J]. 城市规划学刊, 2014(2): 32-39.
- [14] 杜志威, 张虹鸥, 叶玉瑶, 等. 增长与收缩——珠三角城市经济韧性的测度与影响因素(英文) [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2019, 29(8): 1331-1345.
- [15] 韩帅, 袁奇峰, 吕韦良. 双面底色与跨越西东: 中国县域城镇化差异性的微观样本[J]. 城市发展研究, 2024, 31(9): 21-31.