

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2026.02.016

柳连蕾, 赵川, 黄玉珠, 等. 四川省城市建设用地结构时空演变及影响因素 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2026, 48(2): 191-204.

四川省城市建设用地结构时空演变及影响因素

柳连蕾¹, 赵川¹, 黄玉珠¹, 许娇¹, 蒲玉琳¹, 黄容^{1,2}

1. 四川农业大学 资源学院, 成都 611130;

2. 自然资源部成都平原国土生态与土地利用野外科学观测研究站, 成都 611130

摘要: 在城市建设用地需求与扩张持续增长的背景下, 优化土地资源配置对推动区域土地利用的可持续发展具有重要的实践指导意义。选取 2012—2022 年四川省建设用地数据, 运用信息熵、空间扩展强度指数和偏移份额模型结合灰色关联度分析法, 研究四川省建设用地结构时空演变及影响因素。结果表明: ① 11 年间, 除公共设施用地外, 四川省其余 7 类建设用地面积均呈增加趋势, 尤其是道路交通设施用地, 增长量达 320.88 km²; ② 土地信息熵的变化范围为 1.82~1.86, 整体呈波动下降趋势; ③ 城市建设用地空间扩展强度总体较弱, 公共设施用地呈现出小幅负向趋势, 而其他建设用地则展现出不同的正向空间扩展能力, 其中居住用地的空间扩展强度最大, 达 0.21; ④ 四川省地级城市建设用地结构偏移量大部分分配在成都、泸州、南充和自贡, 而雅安、内江、广安和资阳 4 市的分配额较小, 其结构竞争性偏移量空间格局呈现出成都一城独大的现象, 需要对区域间发展不均衡问题进行调控; ⑤ 通过灰色关联度分析, 四川省城市建设用地使用格局的时空演变主要受到经济发展水平的驱动, 其次是人口发展和产业结构。未来四川省应从空间规划、政策调控和技术赋能 3 个层面进行建设用地合理配置。

关键词: 城市建设用地; 空间扩展强度指数; 偏移份额模型;

灰色关联度分析

中图分类号: F301.2

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2026)02-0191-14

Spatiotemporal Evolution of Urban Construction Land Structure and Its Influencing Factors in Sichuan Province

LIU Lianlei¹, ZHAO Chuan¹, HUANG Yuzhu¹,
XU Jiao¹, PU Yulin¹, HUANG Rong^{1,2}

1. College of Resources, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130, China;

2. Observation and Research Station of Land Ecology and Land Use in Chengdu Plain,

Ministry of Natural Resources, Chengdu 611130, China

收稿日期: 2025-03-04

基金项目: 四川省科技厅项目(2025YFHZ0142, 25NSFJQ0002); 自然资源部开放课题(CDORS-2024-05)。

作者简介: 柳连蕾, 硕士研究生, 主要从事土壤质量与环境研究。

通信作者: 黄容, 博士, 副教授。

Abstract: Under the backdrop of the continuous increase in urban construction land demand and expansion, optimizing the allocation of land resources holds significant practical guiding implications for the sustainable development of regional land use. By utilizing data on construction land in Sichuan Province from 2012 to 2022, this study integrates information entropy, spatial expansion intensity index, shift share models, and grey relational analysis to investigate the temporal evolution of construction land structure in Sichuan Province and its influencing factors. The findings reveal that: ① Over the 11-years period, with the exception of public facilities, the areas of the other seven types of construction land in Sichuan Province exhibited an increasing trend, particularly road transportation facilities, which increased by 320.88 km²; ② The range of variation in land information entropy lied between 1.82 and 1.86, demonstrating a decreasing fluctuation trend; ③ The overall spatial expansion intensity of urban construction land was relatively weak, while public facilities land showed a slightly negative trend. Conversely, other construction land exhibited varying positive spatial expansion capabilities, with residential land displaying the highest spatial expansion intensity at 0.21. ④ The majority of the structural shift of construction land in prefecture level cities in Sichuan Province was allocated to Chengdu, Luzhou, Nanchong, and Zigong, while the allocation amounts in Ya'an, Neijiang, Guang'an, and Ziyang were relatively small. The spatial pattern of structural competitive shift revealed a dominant concentration in Chengdu, highlighting the need to regulate the uneven development between regions; ⑤ According to grey relational analysis, the temporal evolution of urban construction land use patterns in Sichuan Province was primarily driven by economic development levels, followed by population growth and industrial structure adjustments. In the future, Sichuan Province should implement reasonable construction land allocation through three key approaches: spatial planning, policy regulation, and technological empowerment.

Key words: urban construction land; spatial expansion intensity index; shift share model; grey relational analysis

城市化是我国城市发展的重要标志。随着经济的迅速发展,城市化进程加快了建设用地规模的扩张,其用地结构也发生了不可逆转的演变过程^[1-3]。经济发展往往伴随着建设用地的扩张,但由于土地资源的稀缺性,增加建设用地不可避免地会侵占其他用地类型。要实现社会、经济与环境的可持续发展,关键在于优化土地利用结构,遏制城市建设用地的无序扩张,保障土地资源的合理配置。因此,明确城市建设用地结构,有助于在城市化背景下对土地利用合理性进行宏观调控。

长期以来,关于城市建设用地的研究主要聚焦于分析城市建设用地扩张的时空特征^[4-5]以及影响城市建设用地扩张的因素^[6-7]。王旭熙等^[8]针对西南山区各县(区)的建设用地扩张特征展开研究,发现 15 年间人口密度波动、城镇化进程加速、气候因子以及区域管辖的城镇规模等因素显著影响了建设用地扩张强度。陈晓华等^[9]基于合肥市 5 期土地利用数据分析发现,合肥市建设用地扩张过程呈现“低速—中速—高速”3 个阶段,其中经济发展水平是决定其扩张的主要因素。近年来,城市建设用地的研究区域主要集中在经济发达、城市化水平高的地区和城市群,如京津冀^[10-11]、珠三角城市群^[12]、滇中城市群^[13]和濮阳市^[14]等。四川省城市建设用地领域的研究主要聚焦于城市建设用地扩张过程中对耕地占用的时空演变规律^[15],以及四川省城市建设用地结构对用地效率的影响^[16]。

目前在城市建设用地结构的研究领域中虽然取得了一系列成果,但仍有许多问题亟待解决,例如仅从宏观视角研究城市空间结构的演变规律,缺乏区域尺度上的研究,这种局限性容易导致对我国各省(区、市)域内各类建设用地演变规律及其空间布局差异性的认识不足。鉴于此,本研究以四川省为例,利用信息熵、均衡度、空间扩展强度指数以及偏移份额法分析城市建设用地结构,并通过灰色关联度分析法,从省域尺度分析四川省经济水平、产业结构和人口发展与土地利用之间的关系,厘清四川省用地结构的主要影

响因素, 旨在为四川省后期科学规划布局城市建设用地提供理论与实践指导。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

四川省是中国西部门户, 素有“天府之国”的美誉。全省辖区面积 48.6 万 km², 辖 18 个地级市和 3 个自治州。截至 2022 年底, 四川省总人口为 8 374 万人, 城镇化率为 58.4%, 四川省地区生产总值达到 56 749.8 亿元, 按可比价格计算, 较 2021 年增长 2.9%。其中, 第一产业增加值为 5 964.3 亿元, 增长 4.3%; 第二产业增加值为 21 157.1 亿元, 增长 3.9%; 第三产业增加值为 29 628.4 亿元, 增长 2.0%。产业结构持续优化, 正朝着现代化和服务化方向转型。

1.2 数据来源

本研究数据包括用地数据和经济数据。用地数据取自《中国城市建设统计年鉴》(2012—2022), 该数据集涵盖 2012—2022 年间四川省的城市建设用地数据及四川省各地级市的行政边界数据。经济数据取自《四川统计年鉴》(2013—2023), 包含相应年份的经济水平、产业结构和人口发展数据。由于甘孜藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州和凉山彝族自治州部分年份的数据收集不全, 因此本研究范围不包含上述 3 个自治州。

2 研究方法

2.1 城市建设用地结构信息熵模型

基于熵值构建城市建设用地结构信息熵^[17-18], 可反映特定时期和区域内土地利用的结构特征、有序程度及其动态变化。当熵值较高时, 通常表明土地类型具有多样性, 且不同类型土地之间的面积分布较为均衡, 即面积差异相对较小。城市建设用地结构信息熵(H)的计算公式如下^[19-20]:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad (1)$$

式中: P_i 代表第 i 类建设用地占四川省建设用地总面积的权重。

在信息熵理论框架下, 可进一步通过构建均衡度来表示不同用地类型之间的面积差异及结构布局^[21]。信息熵与均衡度可用于表征四川省土地利用的结构优化水平。均衡度(J)的计算公式如下:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\ln n} = - \frac{\sum (P_i \ln P_i)}{\ln n} \quad (2)$$

2.2 城市建设用地空间扩展强度指数

城市空间扩展强度指数(R)作为量化建设用地面积变化速率的指标, 能表征城市土地覆盖变化的时空特征^[22-25]。通过分析其数值, 可从定量角度比较不同城市扩张的强度与速度^[26]。城市空间扩展强度指数升高, 表明城市空间增长速率呈现加速趋势。其计算公式如下:

$$R = \frac{U_b - U_a}{U_c} \times \frac{1}{T} \quad (3)$$

式中: U_b 、 U_a 分别为研究末期、研究初期各类城市用地面积; U_c 为研究初期城市用地总面积; T 为间隔时间。

2.3 偏移份额模型

本研究借鉴偏移份额分析法的基本原理, 并将其应用于四川省建设用地结构变化与空间分布的研究^[27]。

在 11 年间四川省 j 市第 i 类建设用地面积变化量可表达为:

$$\Delta S_{ij} = S_{ij}^t - S_{ij}^0 = S_{ij}^0 \times r_{ij} = S_{ij}^0 \times R + S_{ij}^0 \times (R_i - R) + S_{ij}^0 (r_{ij} - R_i) \quad (4)$$

式中: S_{ij}^0 和 S_{ij}^t 分别表示四川省 j 市第 i 类建设用地在基期和末期的用地规模。 R 表示四川省建设用地

总面积的平均增速, R_i 表示第 i 类建设用地在四川省的平均增速, r_{ij} 表示四川省 j 市第 i 类建设用地的实际增速。

该模型将四川省某类建设用地的增长量分解为 3 个组成部分: 份额量、结构性偏移量和竞争性偏移量。

份额量(NS)表示四川省 j 市第 i 类建设用地按照四川省建设用地的平均增速所能增加的量。

$$NS_{ij} = S_{ij}^0 \times R \quad (5)$$

结构性偏移量(IM)由四川省 j 市第 i 类建设用地与四川省建设用地的平均增速之间的差异造成。其值用于判别第 i 类建设用地在四川省全域建设用地结构变化中的状态。当其值为正时, 表示用地为增长型结构, 相反则为衰减型结构。

$$IM_{ij} = S_{ij}^0 \times (R_i - R) \quad (6)$$

竞争性偏移量(RS)是指四川省 j 市第 i 类建设用地实际增速与该用地在全四川省的增速所产生的差异量, 其值反映 j 市在第 i 类建设用地发展中的空间竞争优势。

$$RS_{ij} = S_{ij}^0 (r_{ij} - R_i) \quad (7)$$

2.4 灰色关联度分析法

灰色关联度分析法基于灰色系统理论, 对系统发展变化趋势进行定量描述^[28]。影响城市建设用地结构变化的因素主要包括区域位置、地区政策、经济水平和城市化进程等, 但这些因素在不同地区的作用和影响程度存在差异^[29-30]。为明确四川省城市建设用地结构时空演变的主要影响因素, 本研究从经济水平、产业结构和人口发展 3 个维度选取指标, 采用灰色关联度分析法^[31], 分析这 3 类因素与土地利用结构之间的关联程度。鉴于反映四川省建设用地结构空间演变的相关指标, 与经济水平、产业结构和人口发展 3 类因素中所选指标在统计口径和量纲上不具备可比性, 因此在一级指标中未将土地利用纳入统一比较序列。本研究共选取经济水平、产业结构、人口发展和土地利用 4 类一级指标, 并进一步细化为 14 个具有代表性的二级指标, 构建四川省建设用地结构演变的影响因素体系进行分析(表 1)。

表 1 四川省建设用地结构演变影响因素体系

一级指标	二级指标	编号
经济水平	GDP/亿元	X ₁
	人均 GDP/元	X ₂
	固定资产投资/亿元	X ₃
	财政总收入/亿元	X ₄
产业结构	第一产业比例/%	X ₅
	第二产业比例/%	X ₆
	第三产业比例/%	X ₇
人口发展	第三产业就业比例/%	X ₈
	总人口/万人	X ₉
	城区人口数/万人	X ₁₀
土地利用	城市建设用地总面积/km ²	Y ₁
	征用耕地面积/km ²	Y ₂
	信息熵	Y ₃
	均衡度	Y ₄

本研究利用 DPS 软件, 以 X₁—X₁₀ 作为 10 个比较序列, 以 Y₁—Y₄ 作为 4 个参考序列进行分析。为保证各影响因素数据的一致性和可比性, 采用标准化方法对数据进行处理, 并选取 0.5 作为分辨系数 ρ , 计算得到比较序列与参考序列的关联系数。关联系数的大小反映了自变量与因变量之间的关联程度, 其值越大, 表明两者之间的相互影响越显著; 反之, 则关联程度较弱。

3 结果与讨论

3.1 四川建设用地结构时空演变特征

3.1.1 城市建设用地总体结构变化

由图 1a 可知,2012—2022 年,四川省城市建设用地总面积从 2012 年的 1 855.0 km² 增长至 2022 年的 3 198.4 km²,增幅达 72.4%。总面积呈逐年上升趋势,年均增长率为 6.6%。进一步分析各类建设用地变化,道路交通设施用地增长最大,增加了 320.8 km²;物流仓储用地增长量最小,仅 50.0 km²;而公共设施用地面积从 135.0 km²(2012 年)减少至 71.0 km²(2022 年),可见四川省对基础设施用地的分配与投资比例存在差异。

由图 1b 可知,尽管建设用地总面积持续扩张,但各类建设用地占比保持相对稳定,波动幅度在 1%~3% 之间。这种总量增长、结构趋稳的现象,可能与四川省土地政策调控的有效性和市场调节机制的滞后性共同作用有关。2022 年,各类建设用地占比从高到低依次为:居住用地(32.1%)、工业用地(18.2%)、道路交通设施用地(17.4%)和绿地与广场用地(8.7%)等。其中,公共管理与公共服务用地占比较 2012 年下降 2.1%,而绿地与广场用地占比则提高了 3.6%,反映出四川省在城镇化进程中逐步融入生态文明理念。居住用地占比始终最高,这既源于四川省庞大人口对居住空间的刚性需求,也与严格执行《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》及推进《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》(2021 年)中提出的“职住平衡”发展模式密切相关。

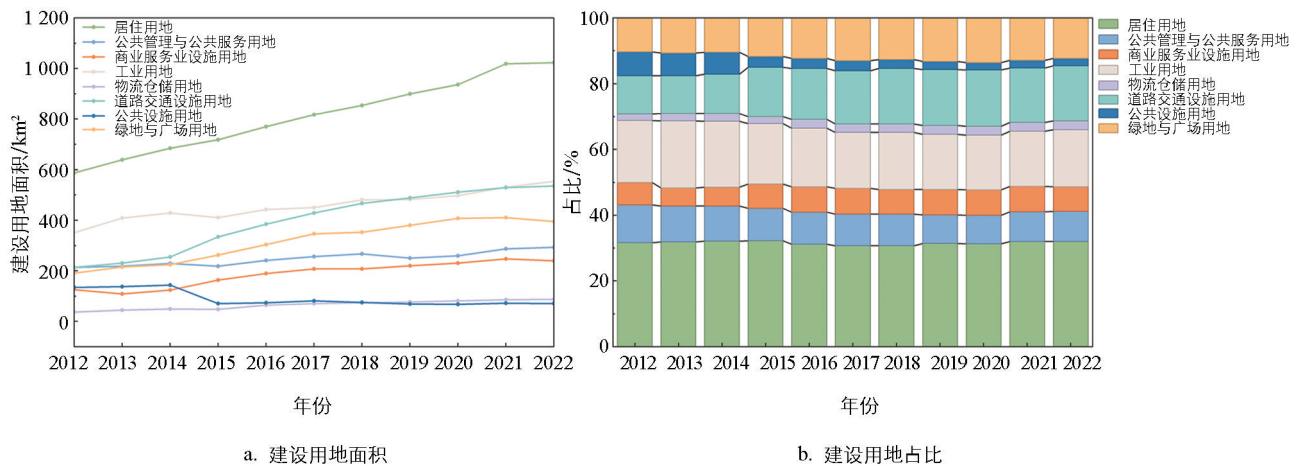


图 1 四川省 2012—2022 年各类建设用地面积及占比变化

3.1.2 城市建设用地结构信息熵及均衡度

由图 2a 可知,四川省建设用地结构信息熵变化较大,整体呈波动下降的趋势,表明四川省建设用地结构从多样向单一转变。2012—2022 年的信息熵均值为 1.83,其中 2012 年最大(1.86),2015 年最小(1.82)。2012—2013 年间,信息熵值呈现下降趋势,表明不同类别建设用地在面积变化上存在差异;其中,工业用地增加了 58.48 km²,而商业服务业用地减少了 16.54 km²,该变化可能与四川省第二产业集聚效应增强有关,导致工业用地扩张与商业服务业用地缩减,从而加剧用地结构分化。2013—2014 年,信息熵值出现小幅上升,各类用地的面积差异有所缩小。然而,在 2014—2015 年,信息熵值再次明显下降,这主要是由于四川省对基建投资优先级提升,导致公共设施用地大幅减少 72.46 km²,而道路交通设施用地增加了 79.10 km²。2015—2017 年,信息熵值再次出现增长,各类建设用地的面积均有所增长,其中居住用地的增长最为显著。究其原因,主要是该时段四川省常住人口增加了 5.2%。然而,在 2017—2022 年期间,信息熵值持续下降,表明土地利用结构发生了较大变化,这一过程可能与成渝地区双城经济圈战略实施背景下,工业用地与居住用地面积占比同步提升有关。由图 2b 可知,与信息熵的波动相比,均衡度基本保持在较为稳定的状态。

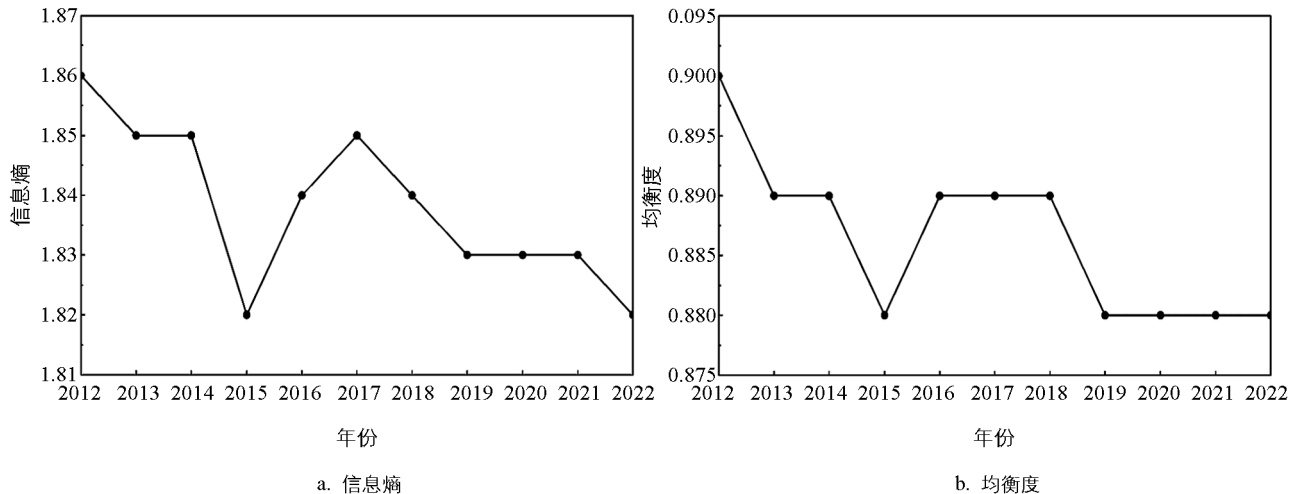


图 2 四川省城市建设用地结构信息熵及均衡度变化

3.2 四川建设用地结构空间演变特征

3.2.1 城市建设用地空间扩展强度

城市建设用地空间扩展强度是反映城市空间扩展变化的重要指标,其值越大,表明城市扩展速度越快。2012—2022 年间,四川省建设用地总扩展强度为 0.07,显著低于长三角地区 2001—2015 年城市建设用地的扩展强度(0.11)^[32],一定程度上反映出西部欠发达地区城镇化进程的阶段性特征。除居住用地外,其他类型建设用地的空间扩展强度整体偏低,多数低于

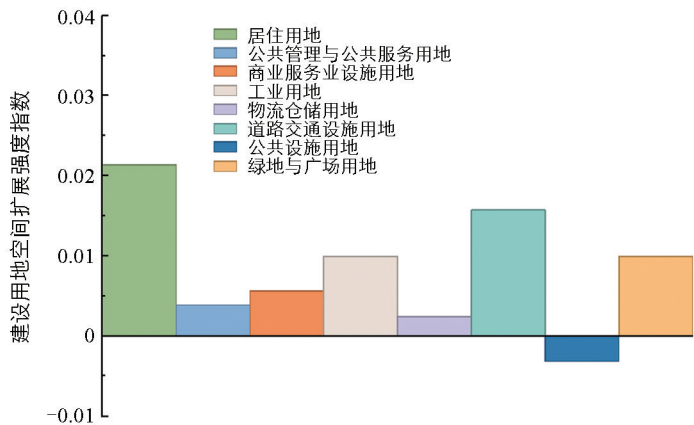


图 3 四川省各类建设用地空间扩展强度指数

0.02(图 3)。公共设施用地呈轻微负增长趋势(-0.003),而其他建设用地则呈现不同的正向扩展态势,尤其是居住用地,扩展强度达 0.02,其次是道路交通设施用地(0.02)。这可能与 2014 年四川省发布的《四川省新型城镇化实施方案》以及 2017 年成都市提出的“东进南拓”战略有关,这两项政策分别促进了居住用地和道路交通设施用地的增长。

3.2.2 城市建设用地利用结构空间差异分析

1) 结构性偏移量

基于四川省 18 个地级市建设用地结构性偏移结果,发现各地级市的演化规律具有明显的趋同性(表 2)。物流仓储用地、商业服务业设施用地、绿地与广场用地和道路交通设施用地的结构性偏移量均为正,表明这 4 类用地的增长速度超过了四川省建设用地的平均增长速度,属增长性结构用地。而居住用地、工业用地、公共管理与公共服务用地及公共设施用地的结构性偏移量为负值,反映其比例持续减小,属衰减性结构用地。

从转移路径分析,增长性结构用地通过结构重组从衰减性结构用地中吸纳了 232.88 km²,其中公共设施用地贡献量达 63.84%,是主要转型载体;其次是公共管理与公共服务用地和工业用地,贡献量分别为 28.61%和 6.73%。在要素再分配过程中,道路交通设施用地、绿地与广场用地和物流仓储用地获得了较大的份额。其中道路交通设施用地占比最高,达 61.92%。

从空间配置维度观察,结构重组增量呈现核心—边缘分布模式。成都市、泸州市、南充市和自贡市构

成核心增长极,总共获得 67.8% 的转移增量;雅安市、内江市、广安市及资阳市等次级发展区仅获得 12.3% 的分配额(表 2)。在核心增长极中,成都市独占 34.2% 的转移增量,据交通运输部发布的城市交通运营数据显示,其轨道交通运营里程从 2012 年的 236 km 增至 2022 年的 516 km,形成“交通导向开发”的虹吸效应。次级发展区建设用地增量集中于商业服务业用地,反映消费市场下沉趋势。

表 2 四川省城市建设用地结构性偏移量

km²

城市	居住用地	公共管理与 公共服务用地	商业服务业 设施用地	工业用地	物流 仓储用地	道路交通 设施用地	公共设 施用地	绿地与 广场用地
巴中市	-0.03	-1.13	0.22	-0.04	0.18	0.12	-3.77	2.32
成都市	-0.68	-27.56	3.22	-4.74	4.66	21.36	-102.34	12.06
达州市	-0.06	-1.55	0.39	-0.71	0.43	7.03	-2.18	2.55
德阳市	-0.05	-4.52	1.50	-0.54	0.50	10.06	-2.45	1.02
广安市	-0.04	-1.89	0.31	-0.19	0.88	4.52	-2.64	1.25
广元市	-0.04	-1.94	0.30	-0.47	0.76	5.18	-2.89	2.10
乐山市	-0.06	-1.39	1.39	-0.39	0.72	7.37	-5.02	1.68
泸州市	-0.11	-2.29	0.76	-0.87	1.04	12.85	-2.07	7.66
眉山市	-0.06	-1.31	0.97	-0.24	0.58	5.00	-3.89	0.56
绵阳市	-0.11	-6.14	0.89	-1.55	1.25	12.57	-3.04	2.28
南充市	-0.15	-3.98	0.97	-0.77	3.51	11.86	-4.77	2.32
内江市	-0.07	-1.42	0.15	-0.68	0.32	5.47	-1.31	0.81
攀枝花市	-0.07	-1.39	0.88	-1.07	2.47	3.61	-4.32	2.13
遂宁市	-0.08	-3.03	1.80	-0.14	0.65	8.91	-1.36	2.42
雅安市	-0.03	-0.83	0.30	-0.17	0.31	3.08	-1.27	0.66
宜宾市	-0.09	-2.96	0.60	-1.15	1.73	11.09	-1.53	2.29
资阳市	-0.04	-1.09	0.23	-0.61	0.27	4.09	-1.20	2.28
自贡市	-0.13	-2.19	0.72	-1.34	0.90	10.04	-2.65	5.53
合计	-1.91	-66.62	15.59	-15.67	21.16	144.19	-148.68	51.93

2) 偏移份额比

在实际情况中,由于各地级市不仅需要考察社会经济发展状况,还需结合具体需求进行土地配置,难以仅通过份额量来划定用地指标,因此引入偏移量进行调剂。偏移份额比可以表征地级市不同建设用地的偏移量对份额量的调剂程度,有效弥补传统配额分配机制在社会经济发展动态适配性方面的不足^[33]。当偏移份额比为正时,各类城市建设用地以补给效应为主导,建设用地呈现空间扩张趋势;当偏移份额比为负时,各类城市建设用地的挤出效应则较为明显。

从表 3 可以看出,8 类建设用地的偏移份额比值正负不同,表明各地级市的挤出效应和补给效应存在差异。从城市建设用地性质来看,工业用地、物流仓储用地以及绿地与广场用地的偏移份额比主要为正值,表明这 3 类建设用地在偏移过程中具有较强的补给效应;而居住用地、公共管理与公共服务用地,以及商业服务业设施用地等 5 类用地的偏移份额比则相反,反映出这些地类的偏移量存在明显的空间挤出特征。从各城市的空间分布特征看,巴中市、成都市和达州市等 10 个要素聚集型城市的偏移份额比以正值为主,补给效应明显,城市建设用地年均增长率达 3.2%。然而,德阳市、广元市和乐山市等 8 个功能疏解型城市的偏移份额比多为负值,挤出效应占主导地位,尤其在公共设施用地和绿地与广场用地的挤出效应较为突出。

表 3 四川省城市建设用地偏移份额比

km²

城市	居住用地	公共管理与 公共服务用地	商业服务业 设施用地	工业用地	物流 仓储用地	道路交通 设施用地	公共设 施用地	绿地与 广场用地
巴中市	0.26	-1.00	0.03	9.65	10.48	52.94	-1.58	-0.89
成都市	0.29	-0.71	2.69	0.15	2.60	6.67	-2.13	1.32
达州市	0.20	0.09	2.20	-1.60	2.75	-0.68	-1.24	1.94
德阳市	0.41	-1.43	-1.43	1.24	-0.08	-0.64	-0.93	-0.03
广安市	0.84	-1.27	-0.26	2.35	2.13	-0.47	-1.18	0.18
广元市	-0.07	-0.56	0.64	-0.34	0.37	0.07	-0.37	0.12
乐山市	0.36	0.46	-1.29	-0.74	-1.41	-0.12	-1.99	-1.10
泸州市	-0.36	0.63	-0.28	0.02	-0.56	0.82	0.06	0.06
眉山市	-0.01	0.21	-0.26	1.90	0.40	0.38	-0.58	2.88
绵阳市	0.30	-0.46	0.83	-0.69	0.52	0.38	-0.48	1.60
南充市	-0.22	-0.16	-0.04	0.20	-0.12	0.00	0.27	0.05
内江市	0.38	1.17	6.96	-0.41	9.12	1.22	1.44	2.04
攀枝花市	-0.68	-0.66	-0.82	-0.68	-1.03	-0.15	-0.77	-0.24
遂宁市	-1.17	-1.42	-1.62	5.95	-1.22	-0.68	2.77	-0.42
雅安市	-0.29	0.44	-0.17	2.06	-0.88	0.88	-0.61	0.62
宜宾市	-0.25	0.86	0.60	0.13	2.36	0.98	0.26	2.40
资阳市	-0.97	0.69	-0.77	-1.13	0.53	-0.83	-1.90	-1.63
自贡市	-0.60	-0.73	-0.50	-0.72	-0.04	-0.76	-0.25	-0.51

3) 竞争性偏移量

① 各类建设用地竞争性偏移量

从表 4 可以看出,巴中市、成都市、达州市、广安市、内江市和宜宾市的物流仓储用地的竞争性偏移量为正值,说明这 6 个地级市在该类土地上比其他城市更具竞争优势。其余 12 个地级市在物流仓储用地的新增配置中缺乏优势,表明物流仓储用地在新增城市建设用地中具有较为明显的竞争属性,但多数城市未能形成竞争优势。

四川省道路交通设施用地面积增加 320.88 km²,占新增建设用地总面积的 23.88%。成都市轨道交通较为发达,作为四川省交通运输中心,其竞争性偏移量为 111.19 km²,是该类新增建设用地的主要聚集区域。多数地级市道路交通设施用地的竞争性偏移量为负值,表明该类用地在区域间的相对竞争优势较弱。

对商业服务业设施用地和绿地与广场用地而言(表 4),成都市在商业服务业设施用地中具有竞争优势,其竞争性偏移份额量为 40.75 km²,是新增商业服务业设施用地的主要城市;而遂宁市的商业服务业设施用地流失量最多,为 16.62 km²。此外,除巴中市、广安市和广元市等 8 个地级市外,其余 10 市在绿地与广场用地上相对于其他地级市具有较明显的竞争优势,表明这些城市居民对于城市生态环境、休闲场所的需求更强烈。

四川省新增居住用地配置呈现区域非均衡特征,主要集中在成都市及其周边地级市,其中成都市是主要聚集区,需求量达 38.48 km²,而遂宁市和自贡市是居住用地流出最多的地级市(表 4)。作为空间扩展强度最大的建设用地类型,居住用地的竞争性偏移量却为负,是速度型增长向质量型转型的典型表征。究其原因,主要是其他用地类型超速增长以及四川省对全省居住用地的均衡性约束。尽管居住用地绝对扩张量

大,但其增速低于工业、物流仓储、交通设施等用地,导致结构性占比下降。这一现象在一定程度上对人对地关系协调理论的深化具有重要启示:新型城镇化应从规模扩张转向结构优化,通过空间治理创新实现土地资源的高效配置与公平共享。即便居住用地结构整体收缩,但市场竞争机制仍能实现要素再配置,使其具有较强的空间竞争力。

公共管理与公共服务用地的空间极化效应较为明显,宜宾市和泸州市形成了双核增长极,表明这两个城市的公共管理与公共服务用地相较于其他城市的新增建设用地增速更快、更具竞争优势。而在 18 个地级市中,大多数城市的此类用地呈现流失特征,说明该类建设用地的竞争优势较弱。

四川省工业用地配置呈现多极集聚特征(表 4)。成都市、遂宁市和德阳市构成增长极集群,其中成都市的竞争优势最强,新增工业用地面积达 75.30 km²。而达州市的工业用地竞争偏移量流失最多,为 14.98 km²。尽管工业用地总体呈现收缩态势,但在核心城市空间竞争力很强,竞争优势明显。

公共设施用地方面,成都市、乐山市和资阳市构成了公共设施用地的核心流失区,其中成都市流失量最大,达到 29.21 km²。其余 15 个地级市表现为公共设施用地的主要承载地。尽管大多数地级市的竞争偏移量为正值,但由于公共设施用地的要素配置效率受到设施运营成本与使用频率之间负向关联的制约,其竞争优势较弱。

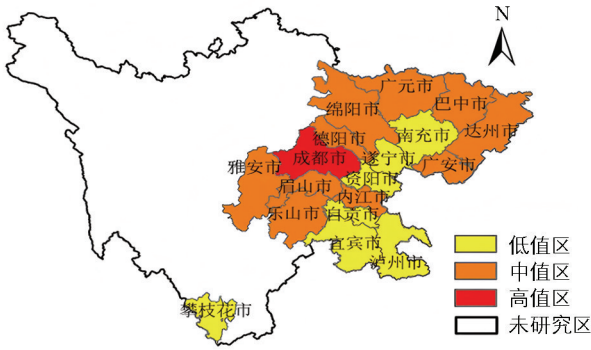
表 4 四川省城市建设用地结构竞争性偏移量

km²

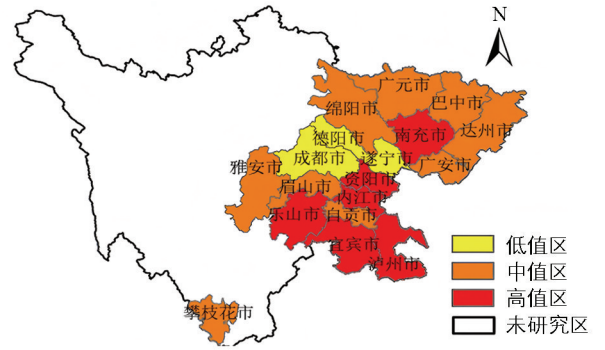
城市	增长性用地结构				衰减性用地结构			
	物流 仓储用地	道路交通 设施用地	商业服务业 设施用地	绿地与 广场用地	居住用地	公共管理与 公共服务用地	工业 用地	公共 设施用地
巴中市	1.81	5.88	-0.19	-7.05	1.51	-1.15	5.15	0.18
成都市	8.40	111.19	40.75	24.36	38.48	-11.75	14.68	-29.21
达州市	0.84	-11.48	3.95	8.76	2.43	1.83	-14.98	0.55
德阳市	-0.55	-16.08	-12.42	-1.09	4.36	-8.48	9.83	1.07
广安市	1.14	-6.48	-0.72	-0.74	6.86	-2.96	6.33	0.77
广元市	-0.46	-4.84	0.68	-1.51	-0.53	-0.23	-1.74	2.24
乐山市	-1.82	-8.17	-10.54	-5.92	4.45	2.70	-3.60	-1.00
泸州市	-1.67	-3.00	-1.83	-6.61	-7.22	5.20	1.15	2.14
眉山市	-0.33	-3.22	-2.25	3.14	-0.04	1.87	6.66	2.53
绵阳市	-0.55	-8.11	2.87	6.03	6.68	0.42	-13.21	2.17
南充市	-3.97	-11.91	-1.18	-2.07	-6.32	2.66	2.88	5.55
内江市	2.85	0.76	5.01	2.95	5.01	4.75	-3.22	2.44
攀枝花市	-5.21	-4.11	-4.52	-3.30	-9.24	-0.45	-8.97	2.33
遂宁市	-1.49	-14.55	-16.62	-4.74	-18.88	-5.61	11.80	3.62
雅安市	-0.60	-0.57	-0.56	0.27	-1.43	1.56	5.02	0.80
宜宾市	2.67	-0.95	1.22	10.24	-4.19	8.08	3.20	1.77
资阳市	-0.11	-7.24	-1.11	-10.74	-7.25	2.61	-8.96	-0.17
自贡市	-0.94	-17.12	-2.54	-11.98	-14.69	-1.05	-12.02	2.25

② 竞争性偏移量的空间分布格局

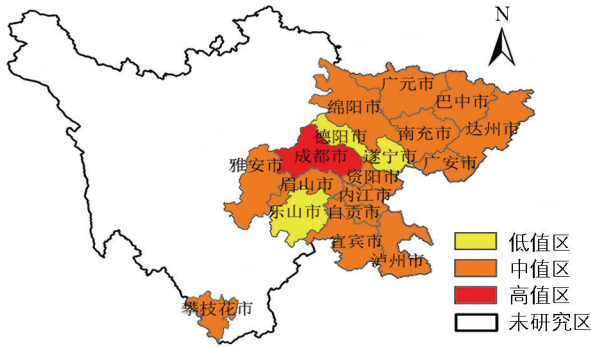
自然断点法是一种基于数值自身分布特征进行空间分级和分类的算法,其目标是使类与类之间的差异最大化^[34]。本研究采用自然断点法,将 8 类城市建设用地的竞争性偏移量划分为低值区、中值区和高值区,并绘制了竞争性偏移量的空间分布图(图 4)。



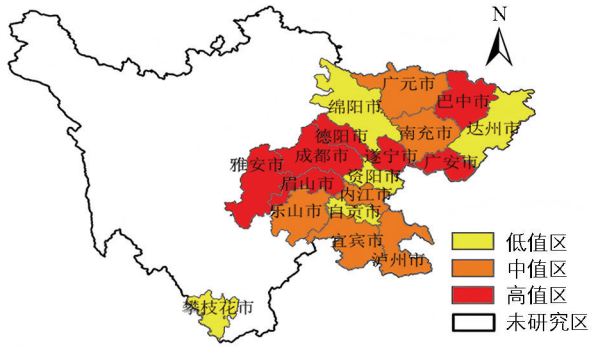
a. 居住用地



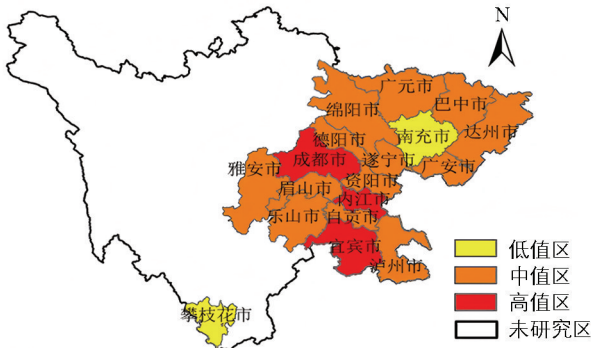
b. 公共管理与公共服务用地



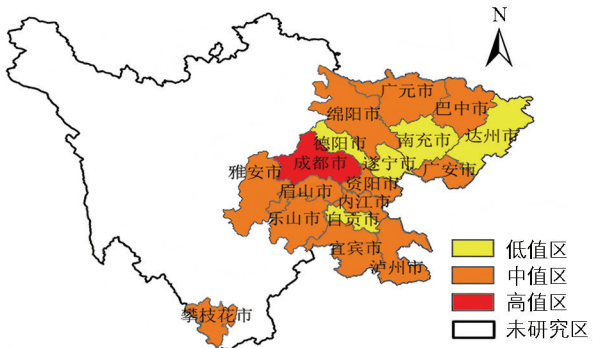
c. 商业服务业设施用地



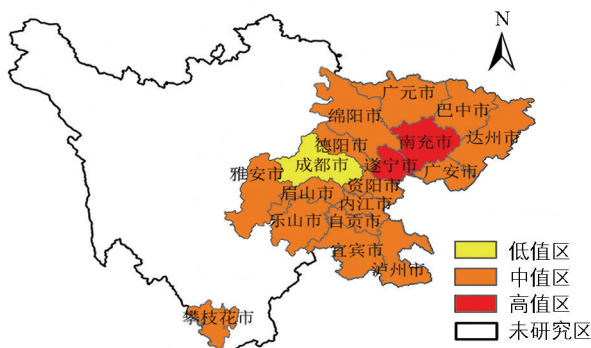
d. 工业用地



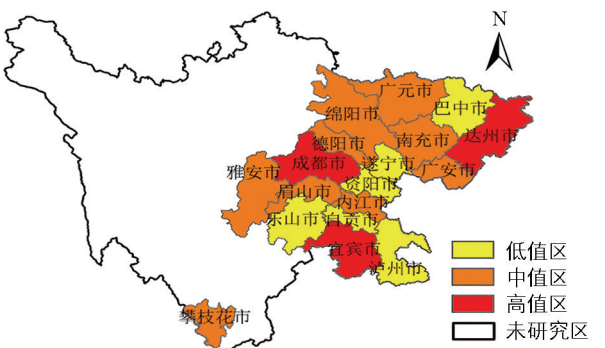
e. 物流仓储用地



f. 道路交通设施用地



g. 公共设施用地



h. 绿地与广场用地

审图号 GS(2019)3333 号

图 4 四川省地级城市建设用地结构竞争性偏移量空间格局图

高值区:成都市一城独大,双核驱动引领发展。成都市是唯一的高值区城市。作为四川省的新一线城市,成都市是中国西部国家级中心城市,经济发展迅速,城市建设所需的各类用地需求较大。除公共管理与公共服务用地和公共设施用地处于低值区间外,其余 6 类建设用地均处于高值区间,其中工业用地和商业服务业设施用地形成双驱动引擎,竞争优势明显。成都市对土地资源的虹吸效应显著,其建设用地年均增长率达 3.8%,成为新增建设用地的主要流入地。成都市作为唯一高值区城市具有双面性。一方面,作为成渝双城经济圈的核心城市,政策倾斜加速了成都市城市空间重构,同时成都市依托电子信息等产业集群,在一定程度上通过高强度土地投入支撑 GDP 突破 2 万亿元^[35];但也存在空间适配加剧及生态韧性下降的风险^[36]。此外,建设用地扩展也可能影响自然保护区的空间分布^[37]。

中值区:6 市差异化竞争,巴中市竞争压力突出。中值区包括巴中市、广安市、眉山市、内江市、雅安市和宜宾市 6 个地级市,中值区呈现建设用地竞争的多维异质性特征:6 个地级市的竞争性偏移量中正值多于负值,且多数地级市的用地竞争性偏移量处于中值区,少数处于高值区。其中巴中市面临绿地与广场用地和居住用地的需求压力并存;宜宾市和广安市依托成渝双城经济圈的定位,部分产业用地如物流仓储用地接近高值区;眉山市和内江市的公共设施用地偏移量为负,反映其基础设施配套相对薄弱。中值区形成了吸引力差异化明显的城市建设用地空间配置格局。例如,宜宾市通过港口物流和白酒产业集群吸引特定用地类型,而雅安市则因生态限制导致工业用地竞争力下降。

低值区:11 城流失主导,遂宁市转型困境。低值区包括乐山市、泸州市、绵阳市、达州市、德阳市、广元市、南充市、遂宁市、攀枝花市、资阳市和自贡市 11 个地级市,占据全省城市建设用地面积的 73%。这些城市的竞争性偏移量多为负值,由此判断其为主要的流失区域。遂宁市是建设用地流失的典型城市,除物流仓储用地和公共设施用地保持相对优势外,其他用地类型均处于低值区,表明遂宁市在用地结构转型中面临困境。作为典型流失城市的还有攀枝花市和德阳市,其工业用地偏移量负向显著,与资源型城市产业结构调整密切相关。低值区城市普遍面临用地结构固化问题,例如,乐山市商业服务业设施用地低值化与文旅资源开发不足形成矛盾,南充市居住用地需求外溢导致本地吸引力下降。

3.3 四川建设用地结构时空演变的影响因素

利用 DPS 软件对表 1 所列指标进行测算,得到各指标的关联系数。一级指标的关联度为其所属二级指标关联度的平均值,并据此对关联度进行排序。

影响建设用地总面积的二级指标中,城区人口数、GDP 及人均 GDP 等因素占据主导地位(表 5),其次是总人口、第三产业比例和固定资产投资。城区人口集中增加了居住用地、商业服务业设施用地及公共设施用地的需求;经济驱动型建设用地扩张往往依赖土地资源的粗放投入,可能导致用地投入高于产出;人均 GDP 的提高刺激消费升级,间接扩大了商业服务业设施用地规模。

影响征用耕地面积的二级指标中,第三产业比例、总人口和城区人口数的影响显著,其次是人均 GDP、财政总收入以及第三产业就业比例。第三产业比例上升可能会导致服务业发展占用城郊耕地,如物流园区、文旅项目等。人口集聚效应在征用耕地面积影响中表现突出,这可能是由于城镇化进程中,人口向城市集中导致刚性住房需求,迫使耕地转为居住用地。

影响信息熵的二级指标中,第一产业比例、第二产业比例以及固定资产投资对信息熵的关联度值较高,其次是第三产业比例、总人口和人均 GDP。由于农业用地常呈现连片集中特征,导致土地利用类型单一化,当第一产业比例提升时,往往引起信息熵降低。第二产业比例提升对信息熵的影响具有不确定性:一方面,工业用地需要配套交通、仓储、住宅等设施,形成复合型用地结构,从而提高信息熵;另一方面,若工业过度集中,可能形成单一工业集群,降低信息熵。在均衡度方面,第二产业比例、第一产业比例和固定资产投资同样起到关键作用,其中固定资产投资可能加剧区域用地功能极化,降低均衡度,例如成都天府国际机场的建设。

表 5 建设用地面积指标与二级指标关联度

二级指标	Y ₁		Y ₂		Y ₃		Y ₄	
	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序
X ₁	0.935 0	2	0.753 7	4	0.589.0	9	0.601 1	9
X ₂	0.920 6	3	0.748.0	5	0.593 1	6	0.611 4	6
X ₃	0.861 3	7	0.681 2	8	0.624 9	3	0.655 4	3
X ₄	0.915 2	4	0.722 4	6	0.585 5	10	0.600 8	10
X ₅	0.529 1	9	0.478 7	9	0.807 6	1	0.737 7	2
X ₆	0.524 3	10	0.472 8	10	0.765 0	2	0.742 2	1
X ₇	0.890 1	6	0.796.0	1	0.595 3	4	0.622 9	4
X ₈	0.829 8	8	0.695 1	7	0.584 5	7	0.610 5	7
X ₉	0.909 4	5	0.782 1	2	0.591 5	5	0.613 7	5
X ₁₀	0.941 1	1	0.781 7	3	0.598 3	8	0.606 2	8

影响建设用地总面积的一级指标中,经济水平的影响最大(表 6)。经济水平通过资本密集型产业扩张与政策红利集中双重路径,共同推动建设用地总面积的增加。

具体而言,在征用耕地面积方面,人口增长与流入是影响最为突出的因素,主要表现为人口净流入引发住房刚性需求,以及人口集聚导致商业服务业设施用地外溢,进而占用耕地。在信息熵与均衡度这两个方面,产业结构则成为主导性影响因素。工业过度集中会降低四川省的空间复杂性,从而降低土地信息熵。服务业分布碎片化虽提高了局部空间复杂性,但整体呈现无序蔓延态势。农业集中连片发展,挤压了其他用地类型的空间,降低了四川省建设用地的均衡度。

表 6 建设用地指标与一级指标关联度

一级指标	Y ₁		Y ₂		Y ₃		Y ₄	
	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序
经济水平	0.908 0	1	0.726 3	2	0.598 1	2	0.617 2	2
产业结构	0.647 8	3	0.582 5	3	0.722 6	1	0.700 9	1
人口发展	0.893 4	2	0.752 9	1	0.591 4	3	0.610 1	3

4 结论和建议

4.1 结论

1) 2012—2022 年,四川省建设用地总面积逐年增加,共增加 1 343.44 km²,其中道路交通设施用地增幅最大。尽管建设用地总量持续扩张,但各类用地占比波动较小,反映出四川省建设用地扩张过程中效率提升与结构优化的双重特征。此外,土地信息熵变化较为显著,最高值为 1.86,最低值为 1.82,整体呈波动下降趋势,表明各类建设用地结构的有序性有所减弱,而多样性增强。四川省建设用地结构信息熵的变化趋势,实质上是城镇化加速阶段政府主导型规划与市场自发需求相互作用的结果,但也反映出工业用地集约利用水平不高、公共设施“补缺式”布局导致服务半径过大等问题。

2) 从空间维度来看,不同地级城市用地结构演变呈现多维分异特征。2012—2022 年间,城市建设用地空间扩展强度总体较弱,公共设施用地呈小幅负向趋势,而其它建设用地则呈不同的正向空间扩展能力,其中居住用地扩展强度最大,达 0.21;物流仓储、道路交通设施、商业服务业设施以及绿地与广场用地均为增长性地类,而其余用地则为衰减性地类。全省 18 个地级市结构性偏移量呈现核心—边缘分布模式,其中成都市、泸州市、南充市和自贡市构成核心增长极。成都市是竞争性偏移量唯一的高值区,结构竞争性偏移量空间格局呈现出成都一城独大的现象,需要对区域间发展不均衡进行调控。

3) 经济水平是影响四川省建设用地结构时空演变的关键因素,其次为人口发展,最后是产业结构。

4.2 建议

本研究针对四川省未来建设用地规划提出如下 3 个层面的优化建议:

1) 空间规划层面:构建多中心协同发展格局,强化生态安全管控^[38]。具体而言,从竞争性偏移量的空间分布格局可以看出,成都市存在过度单核集聚的情况,中值区、低值区发展动能不足。建议实施“双核引领一多点支撑”战略,强化成都平原经济区与川南经济区的核心带动作用。例如,在成都主城区实行用地指标冻结政策,将年均新增建设用地规模控制在 5 km² 以内,重点保障人才公寓与科技基础设施的用地需求^[39]。推动德阳市、眉山市共建产业协作走廊,建立税收分成与用地指标置换机制,以分流成都的产业溢出效应。

2) 政策调控层面:完善差异化土地调控机制。通过土地绩效管理调节经济驱动的土地粗放利用;优化人地挂钩机制,引导人口与用地协同发展;合理配比产业用地,推动产业结构与空间结构适配。具体建议如下:成都市中心城区工业用地宜推行工业用地高强度开发政策,提升容积率上限,鼓励“工业上楼”。绵阳市、德阳市等城市可适度放宽商业与服务业用地开发强度,吸引区域性企业总部集聚。乐山市通过文旅融合用地混合开发提升商业价值。对第三产业项目实行“亩均税收一用地”挂钩政策。制定战略性新兴产业用地标准,对生物医药、新能源等产业设定单位用地投资强度与产出效益约束性指标,明确容积率下限。

3) 技术赋能层面:搭建智慧化治理体系。建议整合卫星遥感、无人机巡查和地面传感器网络等技术,构建天空地一体化监测平台,重点强化城市开发边界与生态保护红线的智能预警功能,实现建设用地扩展“一张图”动态监管。在成都市东部新区、南充市临江新区等试点区域推行三维地籍管理,建立包含地下空间权属、建筑功能变更记录的全要素用地信息库。还可通过数字化国土空间治理平台,深化三维空间治理体系的构建路径探索,实现土地利用结构兼具多样性与协调性。

综上所述,通过协同推进上述措施,在满足四川省发展需求的同时,结合该省具体用地情况,实现对四川省建设用地规模的管控以及结构的优化。特别是在成渝地区双城经济圈建设的背景下,需要注重跨行政区的政策衔接。建议建立建设用地扩展联合审查机制,通过统一监测标准、共享审批数据,提升区域空间治理效能。

参考文献:

- [1] 李进涛,刘彦随,杨园园,等. 1985—2015 年京津冀地区城市建设用地时空演变特征及驱动因素研究 [J]. 地理研究, 2018, 37(1): 37-52.
- [2] 谭洁,朱红梅,金卫华. 长沙市土地利用结构熵值时序分析 [J]. 经济地理, 2010, 30(1): 118-121.
- [3] 孙令博,刘明皓,罗庆喜,等. 融合多尺度与坐标注意力的城市扩张模拟 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2025, 47(2): 145-159.
- [4] 郭力娜,訾丰娇,姜广辉,等. 辽宁省城市建设用地扩张时空分异特征 [J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2023, 53(5): 1635-1650.
- [5] 张涛,王光辉,郑利娟,等. 近 30 年中国城市群城市建设用地扩张遥感监测与时空变化特征分析 [J]. 遥感学报, 2024, 28(11): 2838-2849.
- [6] 刘永健,耿弘,孙文华,等. 城市建设用地扩张的区域差异及其驱动因素 [J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(8): 122-127.
- [7] 刘书畅,叶艳妹,钟水清. 中国城市建设用地扩张与经济增长重心迁移与脱钩关系研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(12): 2563-2571.
- [8] 王旭熙,彭立,刘守江,等. 中国西南山区城市建设用地扩张特征及其驱动机制 [J]. 生态学杂志, 2021, 40(9): 2895-2903.
- [9] 陈晓华,李争杰. 合肥市城市建设用地扩张时空特征与影响因素研究 [J]. 安徽建筑大学学报, 2023, 31(6): 22-30, 48.
- [10] 李安佳,尹旭,魏慧. 京津冀区县土地利用碳排放时空演化及其驱动因子 [J]. 环境科学, 2025, 46(9): 5391-5402.
- [11] LU Y J, XU X M, ZHU G R, et al. Land Space and High-Speed Transportation Coordinated Development Evaluation in the Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration of China [J]. Land, 2024, 13(10): 1693.
- [12] 刘宝涛,蒋双玉. 珠三角城市群建设用地转型指数测度与格局演变 [J]. 经济地理, 2024, 44(4): 91-99.

- [13] CHEN G P, LONG X H, WU C T, et al. Urban Spatial Pattern Optimization Based on “Double Evaluation”: A Case Study of Urban Agglomeration in Central Yunnan, China [J]. *Sustainability*, 2024, 16(24): 11031.
- [14] LI X D, ZHU G Q, LIU Z. Spatiotemporal Evolution and Influencing Factors of Urban Construction Land in Resource-Exhausted Cities: An Empirical Study of Puyang, China [J]. *Land*, 2024, 13(12): 2007.
- [15] 谢贤健. 四川省城市建设用地扩张及其占用耕地的时空特征 [J]. *水土保持研究*, 2024, 31(3): 342-349.
- [16] 邓坤粼. 四川省城市建设用地结构对用地效率影响研究 [D]. 成都: 四川师范大学, 2019.
- [17] 谢汀, 刘爱宁, 高雪松, 等. 基于信息熵和灰色关联的成都市建设用地结构时空变化及驱动力分析 [J]. *农业现代化研究*, 2015, 36(1): 118-125.
- [18] 李东麟, 杨胜强, 廖和平. 乡村经济韧性与耕地破碎度空间格局及耦合关系研究——以重庆市奉节县为例 [J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2025, 47(1): 15-30.
- [19] DONG L K, LI X, DONG L K, et al. Evolution of Urban Construction Land Structure Based on Information Entropy and Shift-Share Model: An Empirical Study on Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration in China [J]. *Sustainability*, 2022, 14(3): 1244.
- [20] FAN X C, ZHAO L L. Study on the Characteristics of Land Use Structure of Key Ecological Public Welfare Forest Areas in Fujian Province [J]. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, 791(1): 012167.
- [21] 吕方越. 基于信息熵的成都市建设用地演变及其人文驱动力分析 [J]. *农村经济与科技*, 2013, 24(10): 13-16, 103.
- [22] 徐银凤, 汪德根, 沙梦雨. 双维视角下苏州城市空间形态演变及影响机理 [J]. *经济地理*, 2019, 39(4): 75-84.
- [23] 王厚军, 李小玉, 张祖陆, 等. 1979—2006 年沈阳市城市空间扩展过程分析 [J]. *应用生态学报*, 2008, 19(12): 2673-2679.
- [24] 周玉杰, 靳凤攒, 高玉荣, 等. 开封市城市空间扩展及其驱动力分析 [J]. *测绘地理信息*, 2015, 40(4): 67-69.
- [25] 尔德尼其其格, 阿拉腾图雅, 乌敦. 基于 GIS 和 RS 的呼和浩特市近百年城市空间扩展及其演变趋势 [J]. *干旱区资源与环境*, 2013, 27(1): 33-39.
- [26] 唐艳, 杨永春, 贾伟, 等. 西宁市 2001—2016 年空间扩展及驱动力分析 [J]. *兰州大学学报(自然科学版)*, 2019, 55(3): 365-372.
- [27] 张恒义, 刘卫东, 石秋义. 基于偏移—份额法的区域建设用地结构变化和空间分布研究 [J]. *中国土地科学*, 2010, 24(11): 63-68.
- [28] 邓聚龙. 社会经济灰色系统的理论与方法 [J]. *中国社会科学*, 1984(6): 47-60.
- [29] 王海鸿, 常艳妮, 杜茎深, 等. 甘肃省建设用地结构演变及其驱动力分析 [J]. *干旱区资源与环境*, 2008, 22(8): 1-6.
- [30] 赵可, 张安录, 徐卫涛. 中国城市建设用地扩张驱动力的时空差异分析 [J]. *资源科学*, 2011, 33(5): 935-941.
- [31] 陈军伟, 孔祥斌, 张凤荣, 等. 基于空间洛伦茨曲线的北京山区土地利用结构变化 [J]. *中国农业大学学报*, 2006, 11(4): 71-74.
- [32] 王少剑, 王泽宏. 经济转型背景下长三角城市用地扩张及影响因素的时空差异 [J]. *自然资源学报*, 2021, 36(4): 993-1007.
- [33] 张雪茹, 尹志强, 姚亦锋, 等. 安徽省城市建设用地变化及驱动力分析 [J]. *长江流域资源与环境*, 2016, 25(4): 544-551.
- [34] 张丹红, 王效科, 张路, 等. 大比例尺土壤保持服务制图分级方法研究 [J]. *生态学报*, 2021, 41(4): 1391-1401.
- [35] 蒋璐. 成都市集成电路产业政策执行中的问题研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2024.
- [36] 朱容, 干晓宇, 李梓杉. 四川省生态韧性与生态风险的时空变化及生态分区构建 [J]. *长江流域资源与环境*, 2024, 33(1): 175-188.
- [37] 王成武, 崔彪, 汪宙峰, 等. 四川省自然保护区时空分布与影响因素 [J]. *生态学报*, 2022, 42(9): 3794-3805.
- [38] 孟蕾, 史吉康. 四川省市县国土空间总体规划实施管理思考 [J]. *资源与人居环境*, 2024(8): 39-45.
- [39] 赵蕾. 深化改革 优化服务——看四川省如何实现重点项目建设用地应保尽保 [J]. *资源与人居环境*, 2022(2): 58-59.