

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2019.02.014

城乡建设用地时空演变及形成机理 ——以重庆市南岸区为例^①

曾于珈^{1,2}, 廖和平^{1,2}, 孙泽乾¹

1. 西南大学地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学国土资源研究所, 重庆 400715

摘要: 为引导重庆市南岸区合理配置城乡建设用地, 运用土地利用动态变化相关方法及**地理探测器对南岸区 2009—2016 年城乡建设用地时空演变特征与形成机理进行探讨**。结果表明: ① 城镇工矿用地呈周期性波动增长, 农村居民点用地整体呈减少态势; ② 南岸区发展重心东移, 城镇扩张主要集中在中心城区以外, 农村居民点用地中心城区内外变化差异不明显; ③ 城镇扩张与新增农村居民点用地多源于农用地, 耕地占用比例高; ④ 城乡建设用地集约利用水平较低, 土地城镇化快于人口城镇化, 农村宅基地退出慢于农村人口析出; ⑤ 城镇工矿用地增长主要受固定资产投资完成额变化率、城镇人口变化率以及增减挂钩政策等置换得到城镇空间指标的影响, 农村居民点用地的减少则主要受第二、第三产业变化率与城镇人口变化率影响。

关键词: 城乡建设用地; 时空演变; 形成机理; **地理探测器**; 重庆市南岸区

中图分类号: F301; S28 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-9868(2019)02-0100-09

随着城镇化进程的推进, 城乡建设用地时空演变成为土地利用变化研究的热点^[1]。城乡建设用地作为人类非农经济活动的主要载体, 是人类进步与社会发展的重要基础, 城乡建设用地的扩张也是经济发展的必然趋势^[2]。我国改革开放以来, 城镇化发展迅速, 对城乡建设用地的依赖严重, 城乡建设用地扩张形成两对难以调和的矛盾^[3-4]: 一是人口增长对粮食大量需求背景下最严格的耕地保护制度与城乡建设用地占用耕地实现扩张的外部矛盾; 二是土地制度不完善等因素影响下城镇建设用地与农村建设用地“双增”的内部结构矛盾。因此, 研究区域城乡建设用地时空演变特征与形成机理, 对于区域城乡建设用地的合理配置与城乡建设统筹规划具有现实意义。

关于城乡建设用地相关研究, 国外多集中于城市土地扩张及影响因素研究^[5], 擅于利用 GIS, RS 等技术作为辅助手段^[6]; 国内主要着眼于全国^[1, 7]、地区^[8-9]及省市域^[10-11]层面研究, 在城乡建设用地时空演变特征^[1, 9]、扩张驱动力^[12-13]、转型发展^[14-15]等方面取得了新的进展, 也有学者重点研究城乡建设用地增减挂钩与优化配置^[4, 16]、城乡建设用地与人口耦合发展^[17-19]等典型案例。研究区多为全国、省市域等宏观单元, 区县域等微观尺度的研究尚不多见; 对驱动机制影响因子的差异分析相对较少, 且鲜有从地理空间分布角度进行剖析。因此, 本文以重庆市南岸区为例, 对城乡建设用地演变特征进行深入剖析, 并运用地理探测器探测其演变的驱动因子及作用原理, 拟为南岸区城乡建设用地空间配置与城乡统筹发展提供依据与参考。

① 收稿日期: 2018-03-29

基金项目: 国家自然科学基金项目(41701611); 中央高校基本科研业务费项目(2120120279)。

作者简介: 曾于珈(1993-), 女, 硕士研究生, 主要从事土地利用规划研究。

通信作者: 廖和平, 教授, 博士研究生导师。

1 研究区概况及研究方法

1.1 研究区概况

南岸区位于重庆市西南部, 是重庆市主城九区之一, 重庆“一小时经济圈”核心区(图 1)。南岸区是以城市为主的都市工业区、中央商务与国际会展区、高新技术产业和先进制造业基地, 经济发展多元化且持续稳定。南岸区作为重庆市重要经济增长点, 在未来城乡一体化发展中, 其城镇建设用地将占主导地位, 成为重庆市高度城镇化的典型地区。

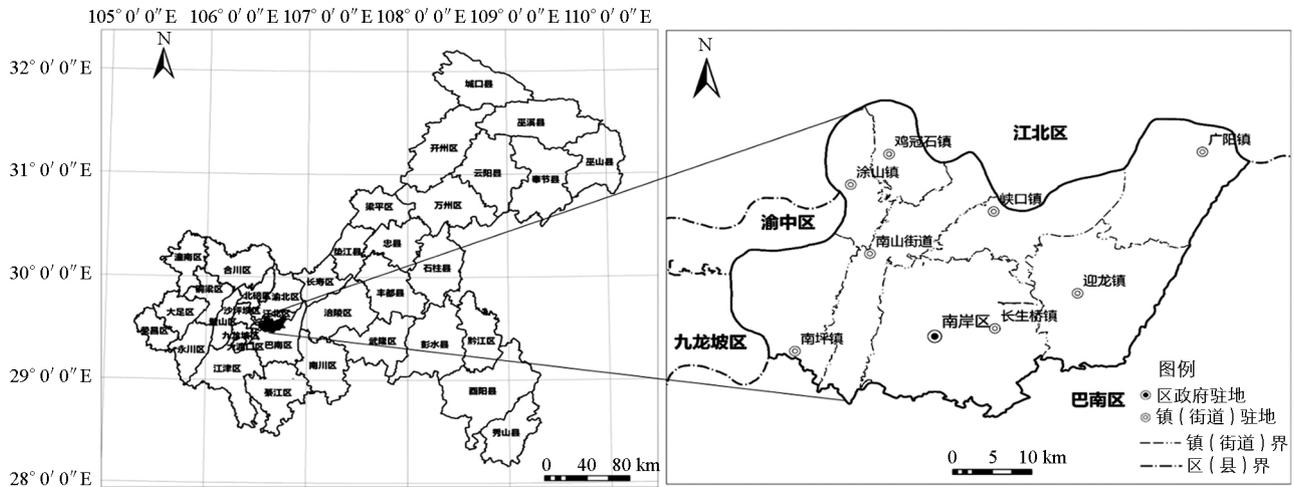


图 1 南岸区区位图

1.2 数据来源及预处理

研究数据选取 2009—2016 年重庆市南岸区面板数据。南岸区历年城乡建设用地数据源于全国第二次土地调查数据及 2010—2016 年土地利用变更调查数据, 相关人口、经济社会等数据源于《重庆市南岸区统计年鉴》(2010—2017 年)、重庆市南岸区土地利用总体规划(2006—2020 年)等文本。

本文城乡建设用地的范畴为城镇建设用地(城镇工矿用地)和农村建设用地(农村居民点用地), 城镇工矿用地数据由历年变更调查数据中城市、建制镇提取, 农村居民点用地数据由村庄提取。

1.3 研究方法

1.3.1 单一土地利用动态度

单一土地利用动态度可定量表达某时序研究区土地利用的变化速率, 反映土地利用变化的趋势^[20]。本文以此来表征研究区在一定时段内某一城乡建设用地的变化速率, 计算公式为:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{\Delta t} \times 100\% \quad (1)$$

式中: K 为研究时段内某一城乡建设用地的变化速率; U_a, U_b 分别为研究初期和末期某一城乡建设用地的面积; Δt 为研究时段。

1.3.2 单一土地利用类型变化率

单一土地利用类型变化率可反映同一土地利用类型在某时序内变化的区域差异, 反映土地利用变化的空间特征^[21]。本文以此来表征某一城乡建设用地的相对变化率, 反映其变化幅度的区域差异, 计算公式为:

$$R_r = \frac{|K_b - K_a| \times C_a}{K_a \times |C_b - C_a|} \quad (2)$$

式中: R_r 为某一城乡建设用地的相对变化率; K_a, K_b 分别为某个研究区域内某一城乡建设用地研究初期和末期的面积; C_a, C_b 分别为整个研究区某一城乡建设用地研究初期和末期的面积。

1.3.3 土地利用强度指数

土地利用强度指数可定量表征某时序内研究区某一特定土地利用类型的变化强度,反映不同区域土地利用的数量变化差异^[22-23].本文参照该指数,计算城乡建设用地变化强度指数,以反映各镇街城乡建设用地变化强度的空间差异特征,计算公式为:

$$RULI = \frac{K_{j,b} - K_{j,a}}{LA_i} \times \frac{1}{T} \times 100 \quad (3)$$

式中: $RULI$ 为某一城乡建设用地 j 在空间单元 i 内的变化强度指数; $K_{j,a}, K_{j,b}$ 分别为研究初期 a 和研究末期 b 城乡建设用地 j 在空间单元 i 内的面积; LA_i 为空间单元 i 的土地总面积; T 为研究时段.

1.3.4 土地利用转移矩阵

土地利用转移矩阵能反映研究区某一时段初期和末期各地类之间相互转化的动态过程信息,既包含了某研究时点各地类的面积,又表达了研究初期地类面积转出和研究末期地类面积转入的信息^[24].土地利用转移矩阵通用形式为:

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \cdots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \cdots & S_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ S_{n1} & S_{n2} & \cdots & S_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

式中: S_{ij} 表示转移前的 i 地类转换为转移后的 j 地类的面积.矩阵中的每一行元素代表转移前的 i 地类的流向信息,矩阵中的每一列元素代表转移后的 j 地类的来源信息.

1.3.5 城乡建设用地变化弹性系数

城乡建设用地变化弹性系数用于描述城乡建设用地变化速率与人口变化速率之间的关系,能客观评价城乡建设用地扩张或减少的合理性^[12, 25],计算公式为:

$$E_i = K_i / P_i \quad (5)$$

式中: E_i 为第 i 时段某一城乡建设用地的变化弹性系数; K_i 为第 i 时段某一城乡建设用地的变化速率; P_i 为第 i 时段对应人口的变化速率.

1.3.6 地理探测器

地理探测器由王劲峰等^[26]结合空间叠加技术和集合论提出,应用领域逐渐拓宽,近来有学者将其用于县域城镇化^[7]、农地非农化形成机理^[27]等研究.本文拟引入该模型,用于探测自然、经济社会及政策等因素对城乡建设用地演变的驱动作用,计算模型如下:

$$P_{D,U} = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{i=1}^k n_i \sigma_i^2 \quad (6)$$

式中: $P_{D,U}$ 是探测因子 D 对城乡建设用地变化的解释力; n 为整个区域样本量, $n=8$; σ^2 为整个区域城乡建设用地变化率的离散方差; k 为次级区域个数, n_i, σ_i^2 为次级区域 i 的样本量和方差.当 $\sigma^2 \neq 0$ 时,模型成立, $P_{D,U}$ 取值区间为 $[0, 1]$; 当 $P_{D,U} = 0$ 时,表明探测因子对城乡建设用地变化没有解释力,当 $P_{D,U} = 1$ 时,表明探测因子对城乡建设用地变化具有绝对控制力, $P_{D,U}$ 值越大,说明探测因子对城乡建设用地变化的驱动作用越强.

2 城乡建设用地时空演变特征分析

2.1 城乡建设用地时序变化

2009—2016 年南岸区城乡建设用地变化大致经历 2 个增长速率“先增后减”的增长周期: 2009—2013 年城镇工矿用地大幅增长与农村居民点用地大量减少阶段; 2013—2016 年城镇工矿用地持续稳定增长与农村居民点用地小幅减少阶段(图 2).

第一个周期,城镇工矿用地增加 1 728.40 hm^2 , 占总增加量 71.31%, 平均增长速率达 6.02%, 高

于年均水平, 2009—2011 年由缓慢增长到快速增长并在 2011 年达到增速峰值 13.66%, 2011—2013 年仍持续增加但增速放缓; 农村居民点用地减少 178.44 hm², 占总减少量 94.46%, 平均减少速率为 -2.45%, 其绝对值高于年均水平, 2009—2012 年持续减少并在 2011 年达到最大减少速率 -6.76%, 2012—2013 年略有增加。第二个周期, 城镇工矿用地增速经小幅波动后趋于稳定, 平均增长速率为 2.70%, 低于年均水平; 农村居民点用地小幅减少后略微增加, 增加量小于减少量, 整体呈减少趋势(表 1)。

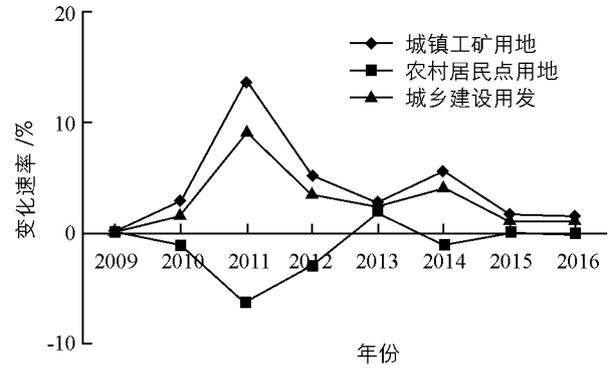


图 2 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地变化速率趋势图

表 1 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地变化速率

土地利用类型	年 份								年均变化 / %
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
城镇工矿用地 / %	0.00	2.77	13.66	5.16	2.48	5.42	1.28	1.41	5.18
农村居民点用地 / %	0.00	-1.09	-6.76	-3.18	1.22	-1.18	0.41	0.15	-1.45
城乡建设用地 / %	0.00	1.93	9.35	3.66	2.27	4.32	1.15	1.21	3.74

城乡建设用地发展趋势与城镇工矿用地增长趋势大致相同, 与农村居民点用地呈相反的对称变化, 说明城镇工矿用地变化在城乡建设用地变化中占主导地位, 农村居民点用地减少削弱了城乡建设用地增长幅度与速率。整体而言, 南岸区城镇工矿用地持续增长, 2009—2013 年增长较快, 2013—2016 年在政府的规划控制下增速逐渐放缓, 农村居民点用地整体呈减少态势。农村居民点用地与城镇工矿用地面积比例由 2009 年的 1 : 3.60 变为 2016 年的 1 : 5.43, 内部结构发生较大变化, 表明南岸区近年来城镇化、工业化发展迅猛。

2.2 城乡建设用地空间差异

2009—2016 年南岸区各镇街城乡建设用地的变化情况存在明显差异(图 3), 主要发生在南岸区中东部, 即中心城区以外区域, 广阳镇西北部、迎龙镇西部、峡口镇广阳岛及长生桥镇东北部城镇扩张显著, 该区域位于重庆市经济开发区。南岸区中心城区发展较早, 城镇空间较为饱和, 近年来发展重心逐渐东移至经开区及长生桥镇在内的江南新城。同时, 人口转移刺激城镇发展与基础设施建设, 先进制造业与高新技术产业的引入也进一步促使经开区工业用地、商服用地迅速增加。

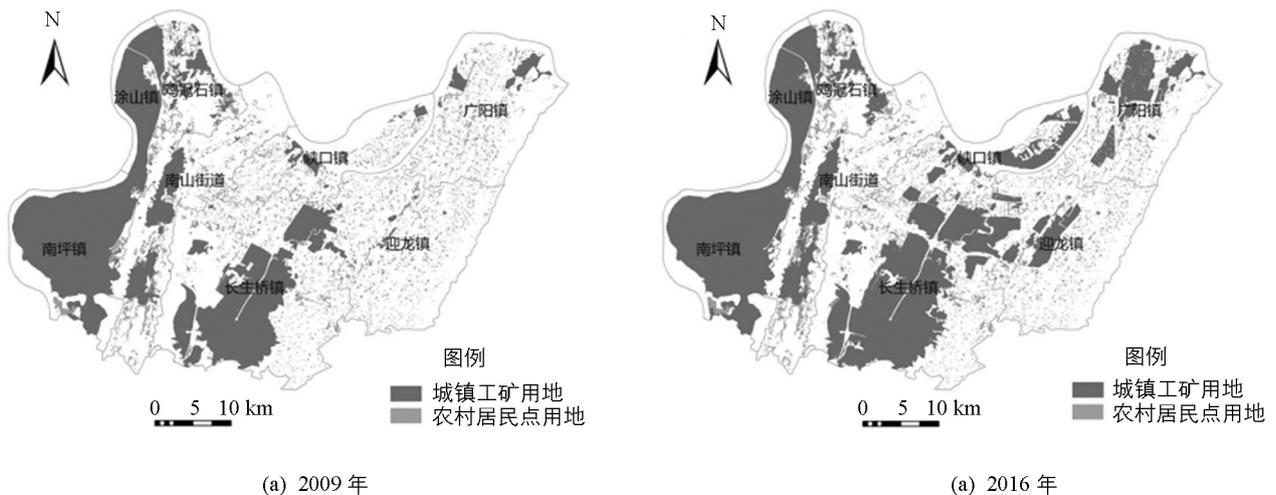


图 3 南岸区 2009 年和 2016 年城乡建设用地分布图

城镇工矿用地变化方面,中心城区内外差异明显(表 2、图 4)。中心城区镇街的平均净增量为 55.72 hm²,总净增量仅占全区 9.20%,各镇街相对变化率与变化强度指数均低于南岸区平均水平,城镇工矿用地扩展相对缓慢;中心城区外镇街的平均净增量为 550.23 hm²,总净增量占全区的 90.80%,各镇街相对变化率与变化强度指数均高于平均水平,城镇工矿用地呈高速扩张状态。

农村居民点用地变化方面,中心城区内外差异不明显,除南山街道与鸡冠石镇略有增加,其余镇街均呈减少变化(表 2、图 4)。涂山镇与长生桥镇减少强度相对较小,低于全区平均水平,南坪镇、迎龙镇及广阳镇减少强度略高于平均水平,峡口镇减少强度最大,高于平均水平 3 倍,主要由于广阳岛地区城镇扩张占用大量农村居民点用地。

表 2 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地变化区域差异

行政区域	净增量/hm ²		相对变化率		变化强度指数/%	
	城镇工矿用地	农村居民点用地	城镇工矿用地	农村居民点用地	城镇工矿用地	农村居民点用地
南山街道	74.77	26.14	0.38	0.88	0.31	0.11
南坪镇	52.85	-29.52	0.06	4.03	0.23	-0.13
涂山镇	27.44	-4.31	0.08	0.66	0.25	-0.04
鸡冠石镇	67.81	10.94	0.72	0.65	0.64	0.10
峡口镇	423.60	-71.77	6.23	2.89	2.38	-0.40
长生桥镇	768.15	-37.22	0.97	1.15	1.76	-0.09
迎龙镇	484.54	-53.18	31.94	1.31	1.61	-0.18
广阳镇	524.63	-29.98	8.30	0.97	2.20	-0.13
南岸区	2 423.79	-188.90	1.00	1.00	1.32	-0.10

注:中心城区包括南山街道、南坪镇、涂山镇、鸡冠石镇,中心城区外包括峡口镇、长生桥镇、迎龙镇、广阳镇。

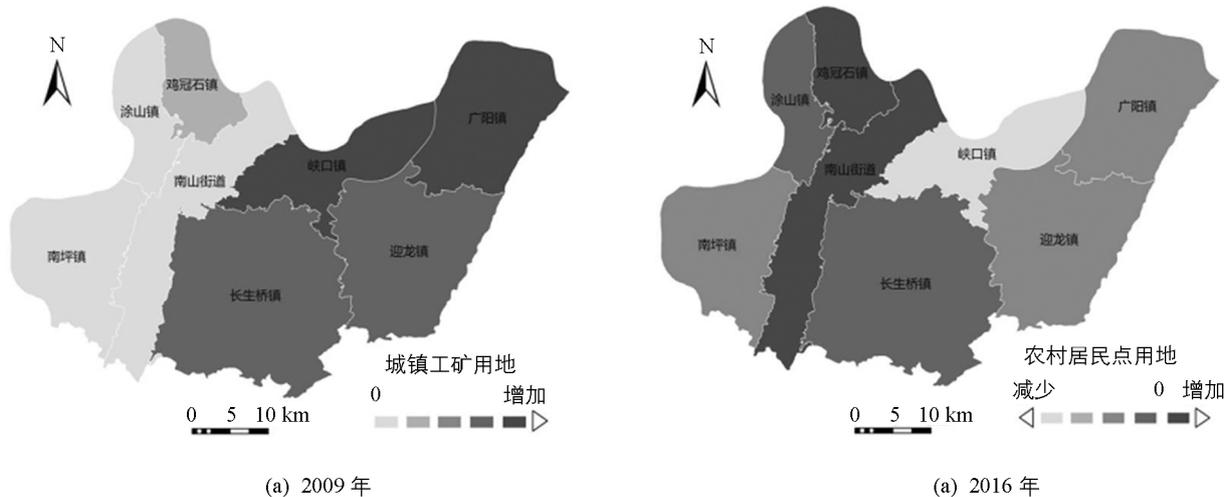


图 4 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地变化空间差异图

2.3 城乡建设用地动态转换

2009—2016 年南岸区城镇扩张 86.57%来自农用地,占用耕地现象严重,7 年共占耕地 1 148.05 hm²,耕地对新增城镇工矿用地总面积贡献率高达 46.94%(表 3),其次对园地、林地占用比重也较大,此外还源于农村居民点用地的整理,通过增减挂钩、地票制度等方式获得城镇空间指标用于城镇发展建设,对其他地类占用相对较少。农村居民点用地整体呈减少态势,但转入转出土地利用类型差异较大,导致土地利用结构发生较大变化,农村居民点用地减少多源于城镇扩张与交通水利等基础设施建设占用,而增加多源于耕地,因此农村居民点用地量虽有减,却加剧了耕地减少。同时,由于南山、明月山等区域地形复杂且南山矿区耕作层受损严重,难以复垦为耕地,农村居民点复垦工作推进困难。整体而言,2009—2016 年南岸区城镇扩张占用耕地、林地现象严重,耕地后备资源严重匮乏,生态环境趋于退化。因此,合理确定城市开发边界,坚守耕地保护红线与生态保护红线,明确“三线”边界是南岸区持续发展兼顾保护的关键。

表 3 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地与其他土地利用类型转换表

土地利用类型	城镇工矿用地				农村居民点用地			
	转入值/ hm ²	转出值/ hm ²	入出差/ hm ²	贡献率/ %	转入值/ hm ²	转出值/ hm ²	入出差/ hm ²	贡献率/ %
耕地	1 148.05	10.33	1 137.72	46.94	64.85	0.23	64.62	-34.21
园地	585.09	0.00	585.09	24.14	22.09	0.49	21.60	-11.43
林地	313.97	5.55	308.42	12.72	29.37	13.49	15.88	-8.41
其他农用地	97.61	0.10	97.51	4.02	6.98	0.48	6.50	-3.44
采矿用地	2.61	0.00	2.61	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
城镇工矿用地	—	—	—	—	32.18	284.74	-252.56	133.70
农村居民点用地	284.74	32.18	252.56	10.42	—	—	—	—
交通水利用地	17.65	5.06	12.59	0.52	1.68	46.89	-45.21	23.93
其他建设用地	1.76	0.00	1.76	0.07	0.00	0.25	-0.25	0.13
水域	15.20	0.49	14.71	0.61	0.07	0.00	0.07	-0.04
自然保留地	10.82	0.00	10.82	0.45	0.45	0.00	0.45	-0.24
合计	2 477.50	53.71	2 423.79	100.00	157.67	346.57	-188.90	100.00

注: 入出差是指 2009—2016 年第 j 项土地利用类型由第 i 项土地利用类型转入的面积与第 j 项土地利用类型转出为第 i 项土地利用类型的面积之差; 第 i 项土地利用类型对第 j 项土地利用类型的贡献率是指第 j 项土地利用类型与第 i 项土地利用类型的入出差占第 j 项土地利用类型净变化面积的比例。

2.4 城乡建设用地集约利用水平

2009—2016 年南岸区人均城镇工矿用地先增后减并逐渐稳定在约 109 m²/人的水平, 该水平高于南岸区的预期水平 93 m²/人, 人均农村居民点用地大幅增加后略微减少并稳定在约 279 m²/人的水平, 该水平高于规划指标上限 140 m²/人且发展趋势与农村人口减少不相协调(表 4)。由此可见, 南岸区土地城镇化快于人口城镇化, 农村宅基地退出慢于农村人口析出, 土地城镇化拉力过大而宅基地退出推力太小致使城乡建设用地集约利用水平较低, 城镇扩张太快而农村“空心化”现象较严重。

表 4 南岸区 2009—2016 年城乡建设用地集约利用水平表

	年 份							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
人均城镇工矿用地/(m ² ·人 ⁻¹)	102.50	101.32	108.11	109.23	108.83	112.15	110.61	109.67
人均农村居民点用地/(m ² ·人 ⁻¹)	197.06	207.90	230.94	234.55	259.10	282.60	293.53	279.03

表 5 南岸区 2009—2016 年城镇工矿用地与农村居民点用地变化弹性系数

	年 份								年均变化
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
城镇工矿用地变化速率/%	0.00	2.77	13.66	5.16	2.48	5.42	1.28	1.41	5.18
城镇人口变化速率/%	0.00	3.98	6.51	4.07	2.87	2.29	2.69	2.28	3.91
城镇工矿用地变化弹性系数	0.00	0.70	2.10	1.27	0.87	2.36	0.48	0.62	1.32
农村居民点用地变化速率/%	0.00	-1.09	-6.76	-3.18	1.22	-1.18	0.41	0.15	-1.45
农村人口变化速率/%	0.00	-6.25	-16.06	-4.67	-8.37	-9.40	-3.33	5.36	-5.22
农村居民点用地变化弹性系数	0.00	0.17	0.42	0.68	-0.15	0.13	-0.12	0.03	0.28

2009—2016 年南岸区城镇工矿用地扩展弹性系数为 1.32, 高于公认合理标准 1.12^[28]。由表 5 可知, 第一个周期, 城镇工矿用地与城镇常住人口增速均先增后减, 但城镇扩张更为剧烈, 扩展系数处于较高水平; 2013 年城镇扩张速率放缓, 放缓幅度大于城镇人口增长速率的放缓幅度, 扩展系数下降到较低水平。第二个周期, 2014 年城镇扩张出现小幅突增, 同期城镇人口增速放缓, 扩展系数陡增达到该周期峰值 2.36; 2014—2016 年在相关政策约束下, 城镇扩张趋于缓和, 城镇人口增速逐渐稳定, 扩展系数大幅下降达较低水平。整体而言, 2009—2016 年南岸区城镇扩张与城镇人口增加不相协调, 扩展系数存在周期变化现象, 城镇工矿用地未真正达到高集约利用水平, 土地利用效益有待提高。

2009—2016 年南岸区农村居民点用地扩展系数除 2013 年、2015 年小于 0, 其余年份均大于 0(表 5)。2009—2012 年, 农村居民点用地减少速率与农村人口减少速率具有相同态势, 且农村人口减少速率远大于

农村居民点用地减少速率,说明近几年南岸区城镇化推进过程中,人口转移比农村居民点减少更快速、更剧烈。2013年、2015年农村人口持续减少,但农村居民点均比上年有所增长,出现“人减地增”的不合理现象,农村居民点用地方式粗放失调。

3 城乡建设用地演变机理分析

3.1 城乡建设用地演变探测因子选取

借鉴已有研究成果,结合南岸区实际情况,本文从自然基底条件、经济发展水平、社会生活状况、交通发展状况和政策制度环境 5 个方面选取 10 个和 9 个因子分别作为城镇工矿用地和农村居民点用地演变的探测因子(表 6)。其中,净增城镇工矿用地占用耕地比例表现土地利用政策与控制指标对城镇扩张的作用合力,净增城镇工矿用地占用农村居民点用地表现增减挂钩政策、重庆地票制度作用下农村居民点的整理力度。利用公式(6),分别计算出南岸区城镇工矿用地与农村居民点用地演变的决定力 $P_{D,U}$ 值。

表 6 城乡建设用地变化地理探测因子及结果

影响因素	探测因子	城镇工 矿用地	$P_{D,U}$	农村居民 点用地	$P_{D,U}$
自然基底条件	海拔高度	X_{t1}	0.515	X_{c1}	0.704
经济发展水平	2009—2016 年 GDP 变化率	X_{t2}	0.453	X_{c2}	0.578
	2009—2016 年二三产业变化率	X_{t3}	0.688	X_{c3}	0.947
	2009—2016 年固定资产投资完成额变化率	X_{t4}	0.997	X_{c4}	0.471
	2009—2016 年社会消费品零售总额变化率	X_{t5}	0.554	X_{c5}	0.690
	2009—2016 年城镇常住人口变化率	X_{t6}	0.967	X_{c6}	0.716
社会生活状况	2009—2016 年城镇人均可支配收入变化率	X_{t7}	0.688	—	—
	2009—2016 年农村人均收入变化率	—	—	X_{c7}	0.525
	2009—2016 年等级公路密度变化率	X_{t8}	0.554	—	—
交通发展状况	2009—2016 年农村道路密度变化率	—	—	X_{c8}	0.550
	2009—2016 年净增城镇工矿用地占用耕地的比例	X_{t9}	0.515	—	—
政策制度环境	2009—2016 年净增城镇工矿用地占用农村居民点用地的比例	X_{t10}	0.947	X_{c9}	0.636

注: $X_{t1} - X_{t10}$ 为城镇工矿用地探测因子; $X_{c1} - X_{c9}$ 为农村居民点用地探测因子。

3.2 城乡建设用地演变地理探测机理分析

从城镇工矿用地变化影响因子的探测结果来看, X_{t4} 对城镇工矿用地增长影响最大,解释力高达 0.997,说明固定资产投资完成额的增加一方面改善了城镇基础设施水平,另一方面吸引了高新技术产业与新兴部门,直接促使城镇工矿用地增加的同时通过调整经济结构与增强经济实力进一步加大了城镇扩张;其次, X_{t6} 以及 X_{t10} 对于城镇工矿用地的增长也具有较大影响,解释力分别为 0.967, 0.947,前者说明城镇人口增加对空间的需求促使了城镇工矿用地的直接增长,后者说明土地政策对城镇扩张具有推动作用,通过增减挂钩、地票制度置换得到城镇空间指标;此外, X_{t3} 与 X_{t7} 对城镇扩张的影响也较为显著,解释力为 0.688,前者说明第二、第三产业投资不断扩大,工业用地大幅增加且相关产业扩大,促进了城镇建设用地进一步扩张,后者契合了国内外学者研究的类似结论,居民收入大幅增加会刺激城市房地产发展,进而促进城镇建设与扩张^[12, 25, 29];另外,社会消费品零售总额的增长刺激了服务业发展,等级公路密度的增长改善了交通条件,进而对城镇工矿用地增长产生了一定影响;相比而言, X_{t1} , X_{t9} 和 X_{t2} 在本次探测中未呈现较好的解释力,城镇工矿用地多由耕地转换而来,只能说明城镇扩张的结果是大量占用耕地,不能说明占用耕地的比例大是促使城镇扩张的原因,因此土地政策对于城镇扩张占用耕地的约束对于城镇工矿用地演变的影响不大,而 GDP 变化率对城镇工矿用地增长的影响更小,说明近年经济发展对城镇扩张的刺激作用逐渐弱化。

从农村居民点用地变化影响因子探测结果来看, X_{c3} 对农村居民点用地的减少影响最大,解释力高达 0.947,第二、第三产业投资扩大且相关产业入驻,通过转变近郊农村居民点用途以满足激增的工业用地需求;其次, X_{c6} 与 X_{c1} 对农村居民点用地的减少也具有较大影响,农村人口大量向城市转移促使农村宅基地实现部分退出,尤其位于海拔较高且地形复杂不宜长期居住的南山区域和海拔较低将进行开发的广阳岛区域,农村居民点用地减少较显著;此外, X_{c5} 和 X_{c9} 对农村居民点用地减少的影响作用也较明显,尤其后者

亦是城镇工矿用地增加的主要影响因子,通过增减挂钩政策、地票制度等推进农村居民点整理工作,将农村建设用地指标置换进行城镇建设;相较而言,其他影响因子对于农村居民点的减少作用不明显,农民收入增加后未过多用于新建宅基地,而可能进行其他消费,注重提升生活质量,同时,经济发展的带动作用未将辐射范围扩大到农村地区,农村建设用地的变化受经济刺激作用较小。

4 结论与讨论

1) 城镇工矿用地呈周期性波动增长,农村居民点用地整体呈减少态势且减少幅度与速率小于城镇扩张,城乡建设用地持续增长;

2) 南岸区发展重心东移,城镇扩张主要集中在中心城区以外,尤其位于重庆市经济开发区内的区域扩张显著,农村居民点用地中心城区内外变化差异不明显;

3) 城镇扩张与新增农村居民点用地占用耕地比例高,原农村居民点极少复垦为耕地而多被扩张为建设用地,耕地后备资源匮乏且生态趋于退化;

4) 城乡建设用地集约利用水平较低,城镇扩张处于不健康状态,土地城镇化快于人口城镇化,农村居民点用地方式粗放,农村宅基地退出慢于农村人口析出;

5) 城镇工矿用地与农村居民点用地变化的驱动因子存在差异,城镇工矿用地增长主要受固定资产投资额增长对基础设施建设与新兴产业入驻的推动作用,以及城镇人口增长对城镇建设用地的大量需求与增减挂钩政策、地票制度置换得到的城镇空间指标影响,第二、第三产业与城镇人口可支配收入的提升对城镇扩张作用也较为明显,农村居民点用地的减少则主要受第二、第三产业变化率与城镇人口变化率影响。

本文着重分析了城乡建设用地时序变化、空间差异、动态转换、集约利用水平及影响因子,但由于城乡建设用地时空演变内容丰富,形成机理更是一个复杂的地理过程,因此城乡建设用地与人口变化耦合关系、城乡建设用地协调与转型发展将是下一阶段需要重点关注的研究方向。同时,地理探测器是探测城乡建设用地变化主要影响因子的有效方法,但从形成机理与格局动态变化角度思考,仍值得进一步深入探索。

参考文献:

- [1] 刘纪远,刘文超,匡文慧,等.基于主体功能区规划的中国城乡建设用地扩张时空特征遥感分析[J].地理学报,2016,71(3):355-369.
- [2] 王婧,方创琳.城市建设用地增长研究进展与展望[J].地理科学进展,2011,30(11):1440-1448.
- [3] 李昕,文婧,林坚.土地城镇化及相关问题研究综述[J].地理科学进展,2012,31(8):1042-1049.
- [4] 王婧,方创琳,王振波.我国当前城乡建设用地置换的实践探索及问题剖析[J].自然资源学报,2011,26(9):1453-1466.
- [5] FERREIRA J A, CONDESSA B. Defining Expansion Areas in Small Urban Settlements—An Application to the Municipality of Tomar (Portugal) [J]. Landscape and Urban Planning, 2012, 107(3): 283-292.
- [6] KUMARJAT K, GARG P K, KHARE D. Monitoring and Modelling of Urban Sprawl Using Remote Sensing and GIS Techniques [J]. International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation, 2008, 10(1): 26-43.
- [7] 刘彦随,杨忍.中国县域城镇化的空间特征与形成机理[J].地理学报,2012,67(8):1011-1020.
- [8] 朱会义,李秀彬,何书金,等.环渤海地区土地利用的时空变化分析[J].地理学报,2001,56(3):253-260.
- [9] 关兴良,方创琳,周敏,等.武汉城市群城镇用地空间扩展时空特征分析[J].自然资源学报,2012,27(9):1447-1459.
- [10] 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.
- [11] 王晓峰,傅伯杰,苏常红,等.西安市城乡建设用地时空扩展及驱动因素[J].生态学报,2015,35(21):7139-7149.
- [12] 蔡芳芳,濮励杰.南通市城乡建设用地演变时空特征与形成机理[J].资源科学,2014,36(4):731-740.
- [13] 罗媿,刘耀林,孔雪松.武汉市城乡建设用地时空演变及驱动机制研究——基于城乡统筹视角[J].长江流域资源与环境,2014,23(4):461-467.
- [14] 吕晓,黄贤金,张全景.城乡建设用地转型研究综述[J].城市规划,2015,39(4):105-112.
- [15] 许凤娇,吕晓,陈昌玲.山东省城乡建设用地转型的时空格局[J].自然资源学报,2017,32(9):1554-1567.
- [16] 黄易禄.基于经济协调发展的城乡用地结构研究——以重庆市为例[D].重庆:西南大学,2006.
- [17] 李效顺,曲福田,郭忠兴,等.城乡建设用地变化的脱钩研究[J].中国人口·资源与环境,2008,18(5):179-184.
- [18] 王婧,方创琳,李裕瑞.中国城乡人口与建设用地的时空变化及其耦合特征研究[J].自然资源学报,2014,29(8):

1271—1281.

- [19] 莫 莲, 谢德体, 骆云中, 等. 重庆市璧山区城乡建设用地与人口时空演变分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2017, 39(11): 120—126.
- [20] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨 [J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 81—87.
- [21] 朱会义, 李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论 [J]. 地理学报, 2003, 58(5): 643—650.
- [22] 李 靖. 都市功能拓展区城乡建设用地演变机制及利用战略研究——以重庆市巴南区为例 [D]. 重庆: 西南大学, 2015.
- [23] 胡 映. DSR 框架下的黄山市城乡建设用地时空演变格局研究 [D]. 芜湖: 安徽师范大学, 2012.
- [24] 乔伟峰, 盛业华, 方 斌, 等. 基于转移矩阵的高度城市化区域土地利用演变信息挖掘——以江苏省苏州市为例 [J]. 地理研究, 2013, 32(8): 1497—1507.
- [25] 姜爱萍, 陆玉麒. 中心城市形成前南通市域城镇的形成与时空演变特征 [J]. 人文地理, 2013(6): 62—67.
- [26] 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.
- [27] 李 涛, 廖和平, 褚远恒, 等. 重庆市农地非农化空间非均衡及形成机理 [J]. 自然资源学报, 2016, 31(11): 1844—1857.
- [28] 吴 未, 吴祖宜. 城市发展与土地资源利用 [J]. 中国人口·资源与环境, 2000, 10(S2): 20—21.
- [29] ZHANG T W. Community Features and Urban Sprawl: The Case of the Chicago Metropolitan Region [J]. Land Use Policy, 2001, 18(3): 221—232.

Spatial-Temporal Variation of Urban-Rural Construction Land and the Mechanism of Its Formation ——A Case Study of Nan'an District of Chongqing

ZENG Yu-jia^{1,2}, LIAO He-ping^{1,2}, SUN Ze-qian¹

1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Institute of Land Resources, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: In the process of urbanization, the structure and distribution of urban and rural construction land have a profound impact on the healthy development of towns. In order to guide the rational allocation of urban and rural construction land of Nan'an district of Chongqing, a study was made to analyze the characteristics of the spatial-temporal variation of the local construction land in 2009—2016 and its formation mechanism, using the land-use dynamic model and a geographical detector. The following results were obtained. The growth of urban land for mining and industry presented a periodical fluctuation, and the land for rural settlements showed a declining trend. The development center shifted eastward, urban sprawl mainly occurred outside the central areas, and there was no obvious difference between inner and outer central areas in rural construction land. In urban sprawl and new rural settlement construction, most of the land occupied came from agricultural land, especially cultivated land. The intensive utilization level of urban-rural construction land was at a relatively low level, land urbanization was faster than population urbanization, and the withdrawal of rural construction land was slower than that of population. The main factors for urban sprawl were changes in the rate of fixed asset investment and urban population and spatial space from urban-rural construction land replacement, while the decrease of rural construction land was mainly affected by the change rates of secondary and tertiary industries and urban population.

Key words: urban-rural construction land; spatial-temporal variation; formation mechanism; geographical detector; Nan'an district of Chongqing

责任编辑 胡 杨
崔玉洁