

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2017.08.016

# 丘陵区农村居民点时空格局演变及其整治分析

——以重庆市北碚区为例<sup>①</sup>

包颖<sup>1,2</sup>, 王三<sup>1</sup>, 刘秀华<sup>1</sup>

1. 西南大学资源环境学院, 重庆 400715; 2. 西南大学期刊社, 重庆 400715

**摘要:** 以北碚区 2009 年和 2014 年的土地利用变更数据为基础数据, 利用 GIS 技术、景观格局分析、Voronoi 图  $C_v$  值, 对丘陵区农村居民点布局的影响因子及时空变化特征进行分析; 并通过确定农村居民点的区位适宜性, 将其划分为不同的整治类型。结果表明: 6 年来北碚区农村居民点斑块数量及占地面积呈下降趋势, 斑块破碎化加剧, 土地整治有较大需求; 农村居民点的分布有向地势平坦, 道路、水源便利, 以及靠近中心城区的地区聚集的趋势, 且环境因子在不同地形位地区对居民点布局的影响程度不同。地形位指数在 3 以下, 距道路 800 m 以内, 距水源 1 000 m 以内, 距中心城区 2 500 m 以内对农村居民点分布影响较大; 根据北碚区实际情况, 提出包入式发展型、集聚式发展型、控制式发展型和迁弃式发展型 4 种整治模式。

**关键词:** 土地整治; 农村居民点; 时空变化; 格局

**中图分类号:** F301.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2017)08-0108-08

由于历史渊源、自然因素、生活习俗等原因, 农村居民点的布局长期处于农民自发选择状态。丘陵地区农村居民点布局散乱、缺乏管理的状态不仅占用了宝贵的土地资源, 也在一定程度上阻碍了地区经济的发展, 阻碍了新农村建设。

农村居民点优化布局的理论与实践大多是在土地整理工作中逐渐形成的<sup>[1]</sup>。国外早期对农村居民点的研究主要集中于聚落的形成机理、发展条件和发展过程<sup>[2]</sup>。随着社会经济的发展, 研究逐渐倾向于乡村矛盾演化、居民点布局模式优化、城镇化中土地资源紧缺<sup>[3-6]</sup>等方向。近年来, 国内对农村居民点空间布局的研究日趋成熟。研究多集中于空间分布特征<sup>[7-9]</sup>、变化规律<sup>[10-11]</sup>、驱动力机制<sup>[12-13]</sup>等方面。但总体来看, 这些研究多以县域为单位, 对特定年份居民点布局的特征及影响因素分析较多, 但对一个时间段内居民点的空间布局演变特征研究较少; 对研究区布局优化的研究较多, 但对区位适宜性及合理整治方向的研究较少。北碚区是重庆市外环时代和两江新区的重要建设区, 其农村居民点的合理利用与否直接影响区域经济的发展。因此, 本文以北碚区为例, 以 2009 年和 2014 年的土地利用现状数据为基础数据, 结合实地调查, 利用 GIS 空间分析、景观格局分析、Voronoi 图, 对丘陵区农村居民点空间布局演变特征进行研究, 进而划分居民点整治的规划类型。本研究对于深化丘陵地区农村居民点时空变化及整治规划理论体系, 促进“城乡一体化”和新农村建设具有重要意义。

① 收稿日期: 2015-10-13

基金项目: 国家自然科学基金项目(41371301)。

作者简介: 包颖(1992-), 女, 河南南阳人, 硕士, 主要从事土地利用规划研究。

# 1 材料与方法

## 1.1 研究区概况

丘陵在我国地形分布中占了很大比例。丘陵区与平原区相比,交通条件比较差,地域条件较为复杂,使得目前丘陵区的农村居民点建设存在布局粗放、无序等问题。北碚区地形由窄条状山脉和丘陵谷地组成,拥有丰富的自然资源和便利的水运优势,并且现阶段社会经济发展水平较高,各村村民有较大的改善居住环境的需求,客观上有助于农村居民点整治工作的顺利开展,可作为典型的丘陵区域开展研究。

## 1.2 数据来源

本文采用的土地利用现状数据为 2009 年和 2014 年土地利用变更调查成果数据库,来源于北碚区国土局。DEM 数据来源于中国科学院计算机网络信息中心地理空间数据云镜像网站(<http://www.gscloud.cn>),空间分辨率为 30 m。本文涉及的面积和距离的计算均在西安 80 坐标系 36 度带中进行。

## 1.3 数据处理方法

### 1.3.1 景观格局分析

农村居民点的演变特征可以从历年景观指数体现出来。本文选取斑块个数  $Num_p$ 、斑块总面积  $CA$ 、平均斑块面积  $MPS$ 、斑块密度  $PD$ 、斑块面积标准差  $PSSD$ 、斑块面积变异指数  $PSCV$ 、分维数  $FRACT$ 、平均斑块形状指数  $MSI$  等指数,从景观格局方面研究农村居民点的空间布局演变过程。

### 1.3.2 Voronoi 分析

Voronoi 的  $C_v$  值大小可以衡量空间对象在空间上的相对变化程度<sup>[14]</sup>。对于  $C_v$  值所反映的点在空间上的分布情况,Duyckaerts 提出<sup>[15]</sup>: $C_v$  值小于 33% 时,点在空间里属于均匀分布; $C_v$  值处于 33%~64% 时,点在空间里离散分布; $C_v$  值大于 64% 时,点在空间里集群分布。

### 1.3.3 地形位指数

地形因子是农村居民点空间分布的重要影响因素之一,尤其对丘陵山区的影响更为突出<sup>[16]</sup>。地形位指数可以综合描述高程和坡度属性<sup>[17]</sup>,本文用 Jenks 自然分类,将地形位指数分为 7 个等级。高程低、坡度小的地区地形位指数低,反之,地形位指数高。一般来说,地形位指数为 1—3 级时,地形较平坦,交通较便捷,适合人类生活,适宜度最高;地形位指数为 4—7 级时,地势较高且地形较陡峭,交通有限制,适宜度从 4 到 7 依次递减。

### 1.3.4 缓冲区分析

本文中的缓冲区分析主要针对道路、水源、中心城区对农村居民点布局的影响。道路、河流、中心城区分别是以 800,500,1 000 m 为缓冲半径,对不同缓冲区范围内的农村居民点景观指数及变化情况做统计。缓冲区内的农村居民点面积越高,说明该因素对居民点分布的影响越大。

# 2 结果与分析

## 2.1 北碚区各行政区农村居民点的空间布局演变

$C_v$  值所反映的集群型往往与特定资源的聚集分布有关,随机型表明居民点分布受资源条件及人类活动的影响不明显,均匀型则体现了资源条件的均匀性或人类活动水平的相似性<sup>[18]</sup>。北碚区各镇  $C_v$  值均大于 64%,说明全区农村居民点呈集聚分布。各镇 2014 年的集聚程度均高于 2009 年,呈现出越发集聚的趋势,其中蔡家岗、童家溪和水土镇的集聚变化尤其明显,其原因为同兴工业园区以及两江新区水土高新产业园的城市化发展所致;景观格局方面,斑块密度、斑块面积标准差、斑块面积变异指数有轻微降幅,主要原因是城市的扩张和乡村城市化的不断发展,一方面城市扩张加速了周边农村居民点的整合,另一方面对耕地的保护限制了农村居民点的无序扩张。分维数大小与人类干扰活动密切相关,从图 1 可以看出,与 2009 年相比,2014 年的分维数有增长趋势,说明人为活动对居民点分布的影响逐渐增强。从居民点的形状

指数来看, 6 年来全区的指数均值在 1.15 左右, 但不同行政区的形状指数差异较大, 主要是河流、交通等分布的影响.

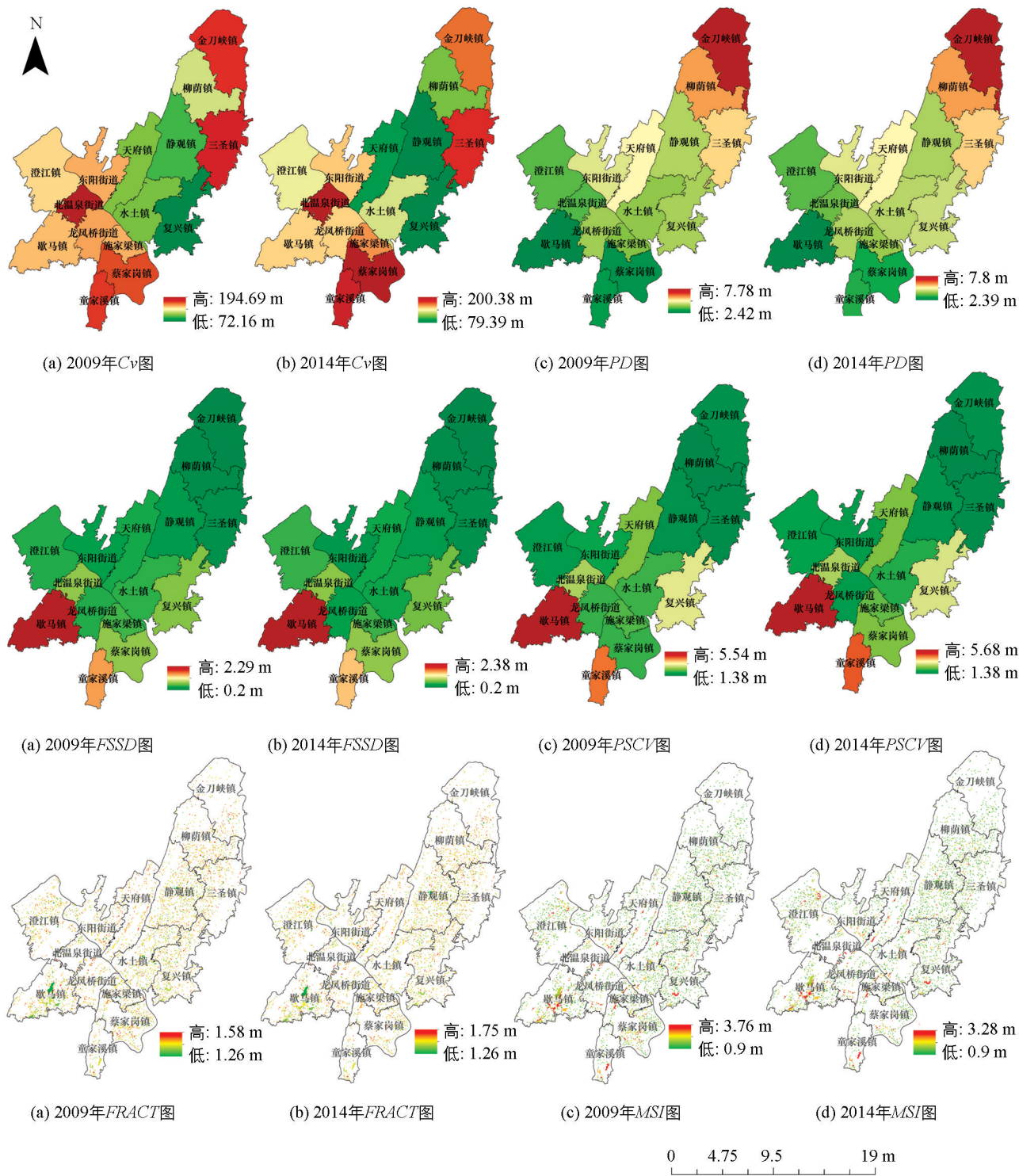


图 1 北碚区各行政区 C<sub>v</sub> 值及景观指数布局图

## 2.2 北碚区居民点分布与环境因子的量化关系分析

### 2.2.1 基于地形位的农村居民点布局演变

由表 1 可知, 总体来看, 1—3 等级地形位指数的农村居民点占了全区农村居民点总面积的 69.83%。说明农村居民点多分布在地势相对较低、较平坦的地方, 这与北碚区实际情况相符. 从各项景观指数变化

来看,随着地形位指数的增加,农村居民点斑块总面积有下降趋势,其中在地形位指数为 2 时 2 年农村居民点分布面积均达到峰值,地形位为 7 时只有  $71.93 \text{ hm}^2$  和  $65.06 \text{ hm}^2$ . 就农村居民点形状来说,斑块面积标准差和平均斑块形状指数随着地形位指数增加有整体下降趋势,而 2014 年的斑块形状变化幅度要比 2009 年的大. 主要因为地形位低时受河流、道路分布等因素的影响较大,居民点多呈带状分布.

表 1 北碚区农村居民点地形位指数

地形位	CA/hm <sup>2</sup>		Cv/%		MPS/hm <sup>2</sup>		PSSD		MSI	
	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年
1	1 122.45	1 067.22	260.00	363.42	0.15	0.15	0.39	0.55	1.07	1.13
2	1 364.62	1 226.14	486.79	497.84	0.27	0.26	1.32	1.27	1.14	1.15
3	1 124.43	987.89	236.46	202.88	0.30	0.28	0.71	0.56	1.13	1.13
4	734.55	687.01	191.38	205.73	0.29	0.28	0.55	0.57	1.13	1.09
5	480.38	470.55	184.25	247.32	0.29	0.30	0.53	0.74	1.12	1.09
6	273.8	262.02	134.96	131.24	0.29	0.28	0.4	0.37	1.11	1.08
7	71.93	65.06	117.27	112.57	0.25	0.24	0.29	0.27	1.11	1.08

### 2.2.2 基于距离性因素的农村居民点空间演变

由表 2 可知,在距离道路 800 m 缓冲区内,2 个时期农村居民点的分布面积均最大,数目均最多,并且 6 年来有靠近道路分布的趋势,主要分布在金刀峡镇、柳荫镇等. 距离道路超过 4 000 m 的农村居民点大部分分布在山区,说明今后要加强基础设施的建设或者考虑农村居民点的迁移. 此外,水系分布对农村居民点布局影响明显. 在 500 m 范围内,2 个时期农村居民点斑块数目和面积均占绝对优势,这个区域内的农村居民点水源条件非常优越,主要覆盖在三圣镇、龙凤桥街道和天府镇. 居民点的分布规模及密度随着距离增加而不断减小. 北碚区是重庆外环时代和两江新区重点建设区域,其发展对促进重庆经济的高速发展有重要意义<sup>[19]</sup>. 在距离中心城区 1 500 m 范围内,2 个时期分别占农村居民点总面积的 55.95% 和 78.05%,此范围内农村居民点受城市化影响最大,主要有北温泉街道、歇马镇、蔡家岗镇等. 从近年变化趋势看,农村居民点的分布有向城镇聚集的趋势,说明快速城市化过程中,城镇对农村居民点的时空演变有较强的吸引作用.

表 2 北碚区农村居民点分布与道路、水源、中心城区的关系

	距离/m	CA/hm <sup>2</sup>		MPS/hm <sup>2</sup>		PSSD		FRACT		MSI	
		2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年	2009 年	2014 年
道路	0~800	1 624.37	2 125.2	0.32	0.28	1.44	1.19	1.42	1.43	1.1	1.09
	800~1 600	923.67	1 037.35	0.23	0.23	0.45	0.45	1.42	1.42	1.11	1.1
	1 600~2 400	776.4	633.46	0.24	0.21	0.57	0.51	1.42	1.42	1.11	1.12
	2 400~3 200	556.38	313.84	0.22	0.2	0.35	0.34	1.42	1.42	1.12	1.11
	3 200~4 000	414.77	199.75	0.21	0.18	0.32	0.25	1.42	1.43	1.11	1.12
	≥4 000	876.57	456.29	0.18	0.16	0.33	0.32	1.43	1.42	1.13	1.14
水源	0~500	1 745.56	1 681.96	0.24	0.23	0.53	0.54	1.42	1.42	1.14	1.13
	500~1 000	1 423.24	1 273.91	0.25	0.24	0.72	0.7	1.42	1.43	1.14	1.12
	1 000~1 500	883.8	792.22	0.24	0.23	0.67	0.72	1.42	1.43	1.13	1.12
	1 500~2 000	625.91	537.85	0.26	0.25	1.64	1.68	1.42	1.43	1.12	1.13
	2 000~2 500	240.62	219.76	0.2	0.18	0.33	0.3	1.42	1.43	1.14	1.13
	≥2 500	253.03	260.19	0.19	0.18	0.35	0.32	1.42	1.43	1.16	1.17
中心城区	0~500	1 244.35	2 252.39	0.36	0.3	1.61	1.23	1.42	1.43	1.15	1.44
	500~1 500	1 649.33	1 467.26	0.24	0.2	0.57	0.38	1.42	1.42	1.11	1.09
	1 500~2 500	1 200.01	741.34	0.21	0.19	0.31	0.28	1.42	1.42	1.1	1.09
	2 500~3 500	690.64	238.7	0.2	0.18	0.28	0.27	1.42	1.42	1.1	1.12
	3 500~4 500	279.3	53.52	0.2	0.16	0.84	0.17	1.42	1.41	1.11	1.13
	≥4 500	108.53	12.68	0.2	0.16	0.35	0.16	1.42	1.4	1.12	1.13

### 2.3 基于时空演变布局分析的北碚区农村居民点整治类型的划分

目前北碚区已进行了较为充分的土地整治工作,但仍存在土地细碎化严重、农村居民点利用粗放等问题.本文结合北碚区的实际情况,把农村居民点的整治类型分为包入式发展型、集聚式发展型、控制式发展型和迁弃式发展型农村居民点.4种整治类型的具体划分方式及整治措施建议如表3所示.

表3 4种农村居民点整治类型对应的整治措施

整治类型	划分方式	建议整治措施
包入式发展型	在上文中心城区缓冲区分析的基础上,重新建立缓冲区,确定定城镇距离的阈值 <sup>[20]</sup> .	通过产权变更等方式,采取“农转非”等途径,将其纳入城镇用地范围.
集聚式发展型	利用北碚区各村庄人口及面积的数据,确定农村居民点用地规模的阈值和村庄人口的分布情况 <sup>[20]</sup> .	作为中心村的重点发展对象,吸引周边分布无序且面积微小的居民点向其集聚.
控制式发展型	利用上文居民点的布局的分析结果,并结合北碚区实际情况,确定区位条件的优劣程度 <sup>[21]</sup> .	作为自然村保留,当发展到一定程度时,再合并或迁移.允许改建、翻修宅基地,但要严格控制新建.
迁弃式发展型	在前文对农村居民点的地形位条件、到道路、水源、中心城区的距离缓冲区分析的基础上,界定农村居民点规模的微小程度及区位状况 <sup>[22]</sup> .	有序地向地理条件适宜,基础设施良好的地区迁移.

#### 2.3.1 包入式发展型

包入式发展型居民点主要指城市建制镇周边的村庄.这类村庄自然资源丰富、交通条件良好,需要进一步集聚发展,以便形成重点发展中心.由上文中心城区对农村居民点分布影响的缓冲区分析来看,2 500 m 范围内城镇的影响最明显.因此,每隔 100 m 作为城镇缓冲区,统计每个缓冲区的累计面积及面积增长率,找到面积增幅的拐点,结合实际情况,判断城镇中心吸引村庄的最适距离参考值.由图 2 可知,随着缓冲距离的增加,面积增幅呈缓慢下降趋势,面积增幅在 700 m 处有一拐点,因此确定 700 m 为城镇用地吸引村庄的距离参考值.

#### 2.3.2 集聚式发展型

集聚式发展型农村居民点主要是中心村、驻地村等经济条件、区位条件良好的地区.该地区对周边村庄的发展都有较强带动作用.北碚区行政村、自然村较多,集聚式居民点的选取能促进乡镇紧促发展,有助于地区长期可持续发展.从图 3 来看,农村居民点规模 50 hm<sup>2</sup> 可以作为集聚式发展性农村居民点的参考范围.另外,集聚式农村居民点的选取要有一定的人口规模,北碚主要是低山丘陵区,现状人口应大于 1 000 人.集聚式发展型居民点的选址还要因地制宜,在地势较平坦地区,以现有行政村为基点进行规划建设;在偏远之地,宜选择集聚度较高的村落;在乡镇驻地,可发展部分特色农业基地村、旅游村<sup>[22]</sup>.

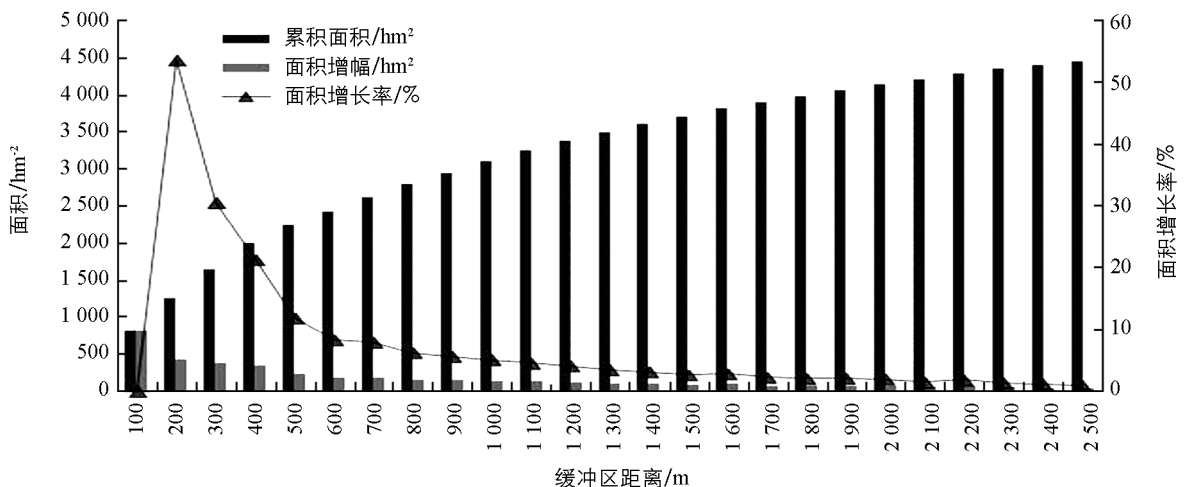


图 2 北碚区城镇缓冲区农村居民点统计图

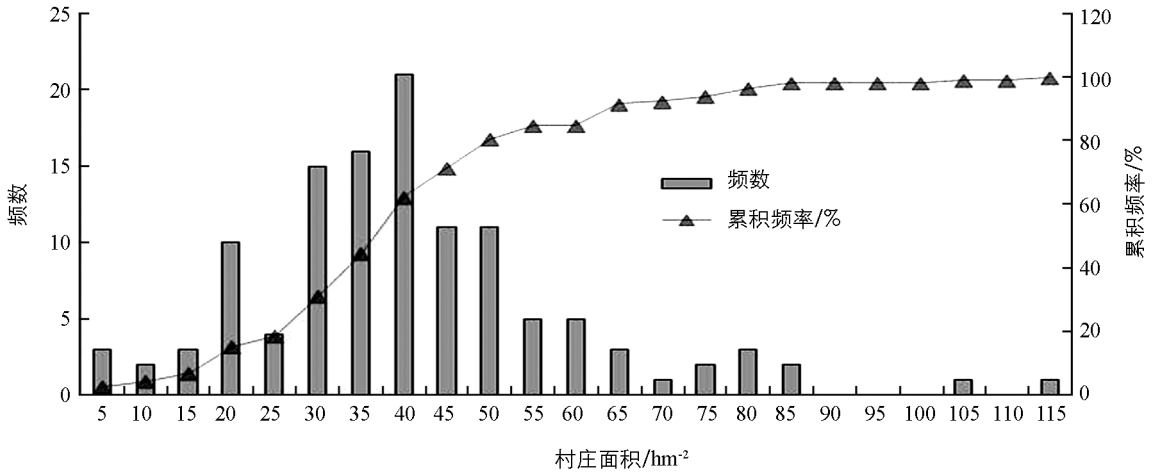


图 3 北碚区各村农村居民点面积频率直方图

### 2.3.3 控制式发展型

控制式发展型居民点是指地理条件和自然资源有限,在规划期内予以保留,条件成熟时可以适当开发,但短期内又难以进一步建设的村庄<sup>[23]</sup>.保留型的农村居民点和一些自然保护区或风景名胜用地,其地理位置较好且具有一定的人口规模,但发展条件没有显著的优势,同时居民点内部的集约利用水平也不是很高.控制式发展型居民点主要为北温泉街道的缙云山、金刀峡的偏岩古镇、金刀峡景区等地.

### 2.3.4 迁弃式发展型

迁弃式发展型主要包括高山区搬迁移民、地质灾害区移民、生活困难区移民、零星居民点移民等.本文将位于地质灾害严重、生活条件恶劣无保障、海拔 1 000 m 以上、分布零星且规模小于 0.09 hm<sup>2</sup>、距离道路和中心城区 40 00 m 以上、水源 2 500 m 以上的农村居民点迁移到邻近的中心村或中心镇,此类居民点共涉及 4 782 个图斑,面积达到 762.19 hm<sup>2</sup>.主要分布在金刀峡镇、柳荫镇、天府镇、三圣镇.

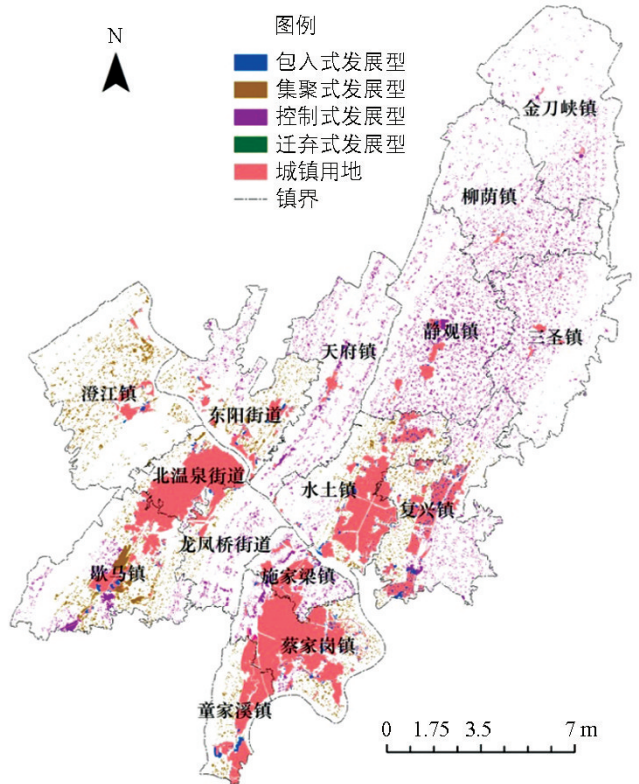


图 4 北碚区农村居民点整治规划类型及空间格局

## 3 结论与讨论

### 3.1 结论

1) 6 年来,北碚区农村居民点斑块数量和占地面积均有下降趋势,平均斑块面积基本保持稳定,斑块面积变异指数有轻微降幅.从居民点分布来看,全区居民点大多分布在地形平坦,距道路、水源和中心城区较近的地区.地形位指数在 3 以下,距道路 800 m 以内,距水源 1 000 m 以内,距中心城区 2 500 m 以内对居民点分布影响较大.

2) 在对农村居民点布局的定量分析的基础上,综合多种因素,将农村居民点的整治模式分为包入式、集聚式、控制式、迁弃式。基于城镇用地吸引村庄的阈值,优先改造如歌马镇的东风村、卫星村,蔡家岗的灯塔村、双碑村等靠近中心城区的农村居民点;基于居民点面积频率直方图和人口、灾害、经济发展等相关资料,获得北碚区的集聚式发展范围,将其确定为全区的重点发展区域;对于风景名胜用地,如缙云山、偏岩古镇、金刀峡景区的居民点,将其划定为控制式发展;基于到中心城区距离、人口、居民点面积等因素,将分布在偏远地区且条件恶劣不适于居住的地区确定为迁弃式发展型居民点用地。

### 3.2 讨 论

本文对北碚区农村居民点的布局特征、影响因素、演化规律进行了系统的分析,得出了比较合理的结论,对今后其他区域的农村居民点空间研究有一定的借鉴意义。在此基础上,提出了农村居民点整治的 4 种类型,对实现土地效益最大化及合理化提供帮助,并对北碚区今后的居民点整治提供了理论依据。综合其他学者关于丘陵区居民点的研究来看,其布局普遍呈现大散居、小聚居的特点,形状上大多呈不规则发展状态,分布上环境因子对居民点影响较大。通过对比研究发现,北碚区虽然在乡镇尺度上集聚程度很高,但环境因子在不同地区对居民点布局的影响程度不同。地势较高的地区,居民点布局受道路、水源、分布的影响较大,而在地势平坦的地区,基础设施比较完善,这类因子的影响较小。研究方法上,本文采用的是 2009 年和 2014 年的土地利用变更成果数据,虽然有一定的代表性和准确性,但仍有不足,后续研究可对 6 年间的 6 期数据进行分析以提高可参考性。

### 参考文献:

- [1] 严 军. 农村居民点布局优化研究 [D]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.
- [2] 金其铭. 我国农村聚落地理研究历史及近今趋向 [J]. 地理学报, 1988(4): 311—317.
- [3] LOBAO L, SAENZ R. Spatial Inequality and Diversity as An Emerging Research Area \* [J]. Rural Sociology, 2009, 67(4): 497—511.
- [4] FARRINGTON J, FARRINGTON C. Rural Accessibility, Social Inclusion and Social Justice: Towards Conceptualisation [J]. Nature Medicine, 2001, 7(3): 338—43.
- [5] ROBINSON P S. Implications of Rural Settlement Patterns for Development: a Historical Case Study in Qaukeni, Eastern Cape, South Africa [J]. Development Southern Africa, 2003, 20(3): 405—421.
- [6] PAQUETTE S, DOMON G. Trends in Rural Landscape Development and Sociodemographic Recomposition in Southern Quebec (Canada) [J]. Landscape and Urban Planning, 2001, 55(4): 215—238.
- [7] 田光进. 基于遥感与 GIS 的农村居民点景观特征比较 [J]. 遥感信息, 2002(4): 31—34.
- [8] 吴运军, 郭 峰, 张树文, 等. 基于 RS 和 GIS 的吉林省城乡居民地区划特征分析 [J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(1): 108—112.
- [9] 万 庆, 徐雪仁. 洪泛平原农村居民地空间分布特征定量研究及应用探讨 [J]. 地理研究, 1997(3): 47—54.
- [10] 陈振杰, 李满春, 刘永学. 基于 GIS 的桐庐县农村居民点空间格局研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(2): 180—184.
- [11] 邓南荣, 张金前, 冯秋扬, 等. 东南沿海经济发达地区农村居民点景观格局变化研究 [J]. 生态环境学报, 2009, 18(3): 984—989.
- [12] 姜广辉, 张凤荣, 陈军伟, 等. 基于 Logistic 回归模型的北京山区农村居民点变化的驱动力分析 [J]. 农业工程学报, 2007, 23(5): 81—87.
- [13] 胡贤辉, 杨钢桥, 张 霞, 等. 农村居民点用地数量变化及驱动机制研究——基于湖北仙桃市的实证 [J]. 资源科学, 2007, 29(3): 191—197.
- [14] 冯电军. 基于加权 V 图的农村居民点空间布局优化方法研究 [D]. 南京: 南京师范大学, 2013.
- [15] DUYCKAERTS C, GODEFROY G. Voronoi Tessellation to Study the Numerical Density and the Spatial Distribution of Neurons [J]. Journal of Chemical Neuroanatomy, 2000, 20(1): 83—92.
- [16] 李骞国, 石培基, 刘春芳, 等. 黄土丘陵区乡村聚落时空演变特征及格局优化——以七里河区为例 [J]. 经济地理,

2015, 35(1): 126-133.

- [17] 喻红, 曾辉, 江子瀛. 快速城市化地区景观组分在地形梯度上的分布特征研究 [J]. 地理科学, 2001, 21(1): 64-69.
- [18] 刘仙桃, 郑新奇, 李道兵. 基于 Voronoi 图的农村居民点空间分布特征及其影响因素研究——以北京市昌平区为例 [J]. 生态与农村环境学报, 2009, 25(2): 30-33.
- [19] 邵雪亚, 刘勇, 王三, 等. 快速城市化地区土地利用变化对生态服务价值的影响——以重庆市北碚区为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2011, 33(6): 80-85.
- [20] 王露露. 基于 GIS 空间分析的县域农村居民点布局优化研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [21] 王婷, 周国华, 杨延. 衡阳南岳区农村居民点用地合理布局分析 [J]. 地理科学进展, 2009, 27(6): 25-31.
- [22] 刘晓清, 毕如田, 高艳. 基于 GIS 的半山丘陵区农村居民点空间布局及优化分析——以山西省襄垣县为例 [J]. 经济地理, 2011, 31(5): 822-826.
- [23] 刘仙桃. 农村居民点空间布局优化与集约用地模式研究 [D]. 北京: 中国地质大学, 2009.

## Spatial-Temporal Evolution Pattern of Rural Settlements in Hilly Regions and Their land Consolidation ——A Case Study of Beibei District, Chongqing Municipality

BAO Ying<sup>1,2</sup>, WANG San<sup>1</sup>, LIU Xiu-hua<sup>1</sup>

1. School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Journal Press of Southwest University, Chongqing 400715, China

**Abstract:** The database of land use change of Beibei district of Chongqing municipality from 2009 and 2014 was adopted as the basic data, and GIS technology, landscape pattern analysis and Cv value of the Voronoi diagram were used to analyze the factors influencing the distribution pattern of rural settlements in hilly regions and to study their temporal and spatial variation features. Then the location appropriateness of the settlements was determined and four different consolidation modes were proposed. The results showed that in the six years the number of plaques decreased and plaque fragmentation was intensified, and there was a considerably great demand for land consolidation. The distribution of rural settlements tended to move closer to the areas of a flat terrain, with convenient roads and water supply and closer to the central urban area. At the same time, the influence of environmental factors on the distribution patterns of the settlements was different in areas with different terrain niches. A terrain niche index of 3 or less had relatively great impact on the distribution of rural settlements within 800 meters to the highway, 1 000 meters to the water source and 2 500 meters to the central urban area. According to the actual situation of Beibei district, four consolidation modes were proposed, i. e. the development package mode, the cluster development mode, the controlled development model and the resettlement development mode.

**Key words:** land consolidation; rural settlement; temporospatial change; evolution pattern



