

干旱区内陆河流域农村居民点空间格局及分异

马小娥, 白永平, 纪学朋, 乔富伟, 张宁

(西北师范大学 地理与环境科学学院, 兰州 730070)

摘要:基于 1987 年、2001 年、2016 年 3 期遥感影像目视解译提取的研究区农村居民点时空分布信息,综合运用 GIS 空间统计分析、景观格局指数等研究方法,分析了石羊河流域 1987—2016 年农村居民点空间格局及分异特征。结果表明:在规模上,研究区农村居民点规模整体呈扩展趋势,规模扩展特征差异显著;规模分异特征明显,具体表现在居民点斑块规模越大,斑块数量所占比重越小,并且居民点斑块存在高密度小规模分布和低密度大规模分布的分异特征。在空间分布上,1987—2016 年研究区农村居民点整体空间分布格局未发生明显变化,呈低海拔、小坡度、近水系分布的空间特征,但局部集中趋势进一步加强,其中河流和城市周边是农村居民点集聚较明显的区域。在形态特征上,农村居民点斑块复杂性减弱、破碎度降低,形态趋于规则;斑块形态的空间分异特征明显,由于斑块蔓延扩张引起的居民点斑块两级分化趋势加剧。

关键词:农村居民点; 规模与形态; 空间格局; 石羊河流域

中图分类号:K901.8

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2018)02-0281-07

Spatial Pattern and Difference of Rural Settlements in the Inland River Basin of Arid Region

MA Xiaoe, BAI Yongping, JI Xuepeng, QIAO Fuwei, ZHANG Ning

(School of Geography and Environment, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Based on the spatial and temporal distribution information of rural settlements which was extracted from Landsat TM/OLI and ETM+ remote sensing image in 1987, 2001 and 2016 by using visual interpretation, and using GIS spatial statistical analysis and landscape index and other research methods, we analyzed the spatial pattern and spatial difference of rural settlements of the Shiyang River Basin in 1987, 2001 and 2016. The results indicate that the scale of rural settlements in the research area shows an expanding trend and the characteristics of scale expansion are significant; the scale difference of rural settlements is obvious, showing the larger the pattern scale of distribution is, the smaller the proportion of patches is, and high-density distribution of small patches and low-density large-scale distribution of different characteristics; the spatial distribution pattern of rural settlements has not changed obviously during 1987—2016, which is the spatial characteristics of low altitude, small slope and near water resources, but the trend of local agglomeration is further strengthened, and the rivers and the cities' surroundings are the more obvious areas of agglomeration of the rural settlements; the patch complexity of rural settlements is weakened and the fragmentation degree is reduced, and the shape tends to be regular; however, the spatial difference of patch morphology is obvious; the differentiation trend of the patches is intensified due to the expand of patches.

Keywords: rural settlements; scale and morphology; spatial pattern; Shiyang River Basin

农村居民点是指在自然、社会经济和文化等各因素综合影响下形成的农村人口聚居点,是农村人口从事生产活动和生活居住的场所^[1]。对于农村居民点的研究一直是乡村地理学和人地关系地域体系研究

的重要内容和重要领域之一^[2-3]。中国目前有上百个村、镇及近一半的农村人口,据预测,到 21 世纪 30 年代仍有超过 6 亿人口生活居住在农村地区。可见,农村居民点将存在于未来很长一段时间里并且发挥着

举足轻重的作用^[4-5]。然而农村居民点研究因受城市中心偏向思想的影响长期滞后于城市聚落研究^[6]。近年来,农村居民点存在的问题随着农村经济社会的全面发展日渐凸显,其中布局零散、不成规模、形状混乱、侵占耕地、“空废化”以及居民点建设过程中出现的环境破坏和环境污染等将成为农村居民点发展过程中所要面临的主要问题^[7-9]。为协调城乡发展,全国正在全面开展实施的新型城镇化建设和新农村建设等战略措施,使得部分农村居民点出现了新一轮问题,如撤并、重组甚至消失^[10]。

国外对农村居民点的研究起步相对较早,研究也较为系统。研究内容从农村居民点区位分布、类型与职能、模式的演变、乡村社区类型与居住区域的关系等扩展到乡村聚落经济发展与生态、城郊变迁中的农村居民点以及基于 GIS 方法对其空间结构与土地利用可视化等方面的研究,对于乡村重构的关注不断增加,研究范式也逐渐向人文社会方面转变^[11-14]。随着协调区域城乡一体化发展,新型城镇化建设和新农村建设的快速推进,国内关于农村居民点的研究也逐渐增多,研究区域涉及多种地域类型^[15-16];研究内容主要集中在:农村居民点区位规模、农村居民点空间结构和时空演变趋势、类型与分类^[17]、整理潜力测算^[18]、空心化与综合整理以及资源环境效应^[19-21]等。对于农村居民点理论研究和跨学科多元化交叉研究、农村居民点演变趋势预测和城镇化背景下农村居民点转型与重构等的关注不断增加^[22],并开始重视农村居民点人文和社会方面的研究^[23];研究方法上加强了对 GIS、RS 的利用^[24-25]。但从整体研究现状来看,国内学者对于干旱区内陆河流域农村居民点的研究相对缺乏,石羊河流域地处西北干旱内陆区,其特殊的地理位置和气候环境决定了农村居民形成过程的复杂性及居民点空间分布及空间形态的差异性。因此,在借鉴已有研究成果的基础上,本文以石羊河流域为研究区域,综合应用 RS 和 GIS 技术,揭示石羊河流域农村居民点规模结构、格局特征以及空间分异,以期对农村居民点整理提供参考依据。

1 研究区域、数据来源与研究方法

1.1 研究区概况

石羊河流域位于甘肃省河西走廊东部,祁连山北麓,地理位置位于 101°22′—104°16′E, 36°29′—39°27′N。该区身居大陆内部,属于温带大陆性干旱气候,降水少,蒸发强烈,水资源匮乏。地势南高北低,自西南向东北倾斜。流域总面积约 4.05 万 km²,行政区划包括金昌市永昌县及金川区全部,武威市凉州区、民勤县、古浪

县全部及天祝藏族自治县部分地区,张掖市肃南裕固族自治县部分地区,共 3 市 7 县(区),现辖 96 个乡镇。2016 年农村居民点总个数 5 679 个,居民点用地总面积达 572 km²,流域内总人口 293 万人,其中农牧业人口 176 万人,城镇人口 117 万人,人口密度为 75 人/km²,国民生产总值 633.22 亿元。

1.2 数据来源

本文研究数据来源于:(1) 1987 年、2001 年、2016 年石羊河流域 Landsat TM, OLI 影像(带号 131, 132; 行号 033, 034, 每期 4 景,共 12 景影像),在 ENVI 5.1 环境中对影像进行几何校正、坐标配准、影像融合,采用目视解译的方法提取石羊河流域农村居民点斑块、河流、道路等要素信息。(2) 石羊河流域 30 m 分辨率的 DEM 数据和坡度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>)。

1.3 研究方法

1.3.1 景观格局指数 景观格局指数来自于景观生态学,利用景观格局指数来测度农村居民点斑块规模和形态结构的变化^[26]。主要选取斑块总面积(TA)、斑块个数(NP)、斑块密度(PN)、平均斑块面积(MPS)、边缘指数(ED)、斑块形状指数(MSI)、斑块面积标准差(PSSD)、平均斑块分维数(MPFD)、斑块密度(PD)、最大斑块指数(LPI)等指标。使用 Fragstats 4.0 软件对各指标进行计算。

1.3.2 平均最近邻指数 通过计算得到的居民点之间最邻近距离的平均值与假设随机模式下的距离平均值相比较来测度其整体空间分布模式,公式如下:

$$ANN = \frac{\overline{D_o}}{\overline{D_e}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i / n}{\sqrt{\frac{n}{A}} / 2} = \frac{2\sqrt{A}}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (1)$$

式中: $\overline{D_e}$ 是假设随机模式下居民点的期望平均距离; $\overline{D_o}$ 是最邻近居民点之间观测距离平均值; d 为距离; n 为总斑块数; A 为研究区面积;如果 $ANN < 1$,则为集聚分布;反之,则居民点分布趋于随机。

1.3.3 核密度估计 用于测度研究区居民点的分布密度。本文借助 ArcGIS 9.3,以 6 km 为搜索半径,制作农村居民点密度分布图,其表达式为:

$$f(x, y) = \frac{1}{nh^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{d_i}{h}\right) \quad (2)$$

式中: $f(x, y)$ 为位置 (x, y) 处的密度估计; n 为观测数量; k 为核函数; h 为平滑参数或带宽; d_i 为位置 (x, y) 与第 i 个观察位置之间的距离。值越大,表明居民点分布越密集。

1.3.4 全局聚类检验 用于检测变量的全局性空间

分布模式,即居民点规模高值(低值)集聚,同时引用基于 GIS 平台的 Getis-Ord G^* (全局聚类检验)来检验变量在局部地区是否存在统计上显著的高值和低值。具体计算方法见文献[27]。

2 结果与分析

2.1 居民点规模扩展特征

选取 NP,TA,MPS 和 LPI 表征农村居民点规模特征,如表 1 所示,1987—2016 年石羊河流域农村居民点斑块个数增加了 867 个,斑块总面积增长了 82.39 km²,斑块平均面积增长了 5 197 m²,表明石羊河流域农村居民点总体用地规模和斑块平均规模均在增长,居民点规模整体呈扩展趋势。MPS 增加了 5 197 m²,LPI 增加了 0.05%,表明石羊河流域农村居民点发展有集中的趋势。不同时期农村居民点增长模式不同。1987—2001 年农村居民点斑块个数增加了 455 个,增长率为 9.46%,斑块面积增长了 24 km²,增长率为 4.90%;对比 2001—2016 年,农村居民点斑块个数增加了 412 个,增长率为 7.82%,斑块面积增长了 58 km²,增长率为 10.2%;由此推断,1987—2001 年引起整个石羊河流域农村居民点规模扩展的原因,新建农村居民点数量的增加相较于斑块边界扩展而显著;2001—2016 年农村居民点斑块数量增长减缓,斑块自身规模扩展成为主导研究区农村居民点规模扩展的因素。

表 1 1987—2016 年石羊河流域农村居民点数量、规模变化

年份	NP/个	TA/km ²	MPS/m ²	LPI/%
1987	4812	489.83	97045.041	0.8808
2001	5267	513.84	99026.06	1.2462
2016	5679	572.22	102242.22	1.2927

石羊河流域农村居民点斑块规模扩展特征差异显著,大体可分为两种,第一种是在原有基础上向四周蔓延的形式扩展,第二种是新增斑块与原有斑块无空间邻接。在整个石羊河流域居民点斑块扩展过程中两种方式并存,但在不同的阶段主导扩展特征不同,2001 年之前以第二种扩展特征为主,2001 年之后扩展特征主要表现为在原有基础上向四周蔓延的形式扩展。凉州市区、古浪县城和双城镇不同等级城市周边农村居民点均存在不同程度和不同方式的扩展。

2.2 居民点空间分布特征

2.2.1 居民点保持空间集聚分布模式 利用 ANN 指数测度 1987 年、2001 年、2016 年石羊河流域农村居民点空间分布模式(表 2),其值 3 年均小于 1,表明 1987 年、2001 年和 2016 年石羊河流域农村居民点均呈现空间聚集分布特征。而且根据 3 年校验值 Z 可

推断,只有 1%或更小的可能性会使石羊河流域农村居民点的聚类模式是随机过程产生的结果。

表 2 1987—2016 年石羊河流域农村居民点 ANN 分析

年份	ANN	Z	p
1987	0.476114	-66.480523	0.000000
2001	0.477461	-70.459587	0.000000
2016	0.477313	-73.377967	0.000000

2.2.2 居民点密度总体空间分布格局变化不大,但局部集中趋势进一步增强 如图 1 所示,(1) 1987—2016 年农村居民点总体空间分布格局变化不大,仍保持沿河流和城市周边集聚分布的空间特征,但局部集中趋势进一步加强,其中凉州区最为显著。由土地转移矩阵看出,增加的农村居民点用地主要来自于农业用地;(2) 1987—2016 年核密度高值区个数增加,出现了以永昌县河西堡镇为中心的新高核区;核的规模逐渐扩大,以凉州区为中心,其南北两侧核密度高值区规模扩展最为显著,并沿凉州市区逐渐连接到一起,主要受城镇化的影响以及城市的辐射吸引作用,使农村居民点不断向城市周边集聚。凉州区北部以双城镇为中心的高值区也有明显扩大,主要因受国家政策影响,双城镇 1995 年被国家建设部批准为全国 500 家小城镇建设试点镇,2002 年被省乡镇企业局确定为省级乡镇企业示范区。民勤县的夹河乡、昌宁、蔡旗以及古浪县的黄滩、马路滩等地区农村居民点斑块密度也显著增加。(3) 部分地区核密度值由高变低,或由低变高,其中前者主要分布于民勤县境内湖区周围以及古浪县和天祝县境内高海拔区,而由低变高的区域主要分布于民勤县境内的夹河乡以及古浪境内景电二期工程建设中开发的北部荒漠区,引起这些地区核密度值变化的主要原因为生态移民。(4) 核密度值未发生明显变化的区域,主要为金川区。1987—2016 年金川区核密度值未发生明显变化,其主要原因为,一方面金川地势相对平坦,河网密度不大,早起形成了规模较大的居民点斑块,随着近来城镇化的快速发展,居民点斑块在原有基础上不断扩展,新增斑块相对较少。另一方面,金川区人口城镇化率较高,农村居民点增长相对缓慢。

2.2.3 居民点分布具有明显的河流指向性 以 1 000 m 为间隔对石羊河流域农村居民点做河流缓冲区分析(表 3)。结果表明:3 个年份中农村居民点随河流缓冲区距离变化的分布特征一致,即随着河流缓冲区距离的增加,农村居民点斑块总面积和斑块个数均呈减小趋势;但在不同缓冲区内的分布表现出明显的差异性,农村居民点集中分布于河流缓冲区距离小于 2 000 m 的范围内,其中在 1 000 m 以内,斑块面积和斑块个数分别占到斑块总面积和斑块总个数

的 42%和 37%以上;1987—2016 年农村居民点在河流各级缓冲区内的变化呈现出明显差异,其变化率分别为 0.26,0.17,0.10。以上特征表明石羊河流域农村居民点的分布变化呈现出明显的河流指向性。

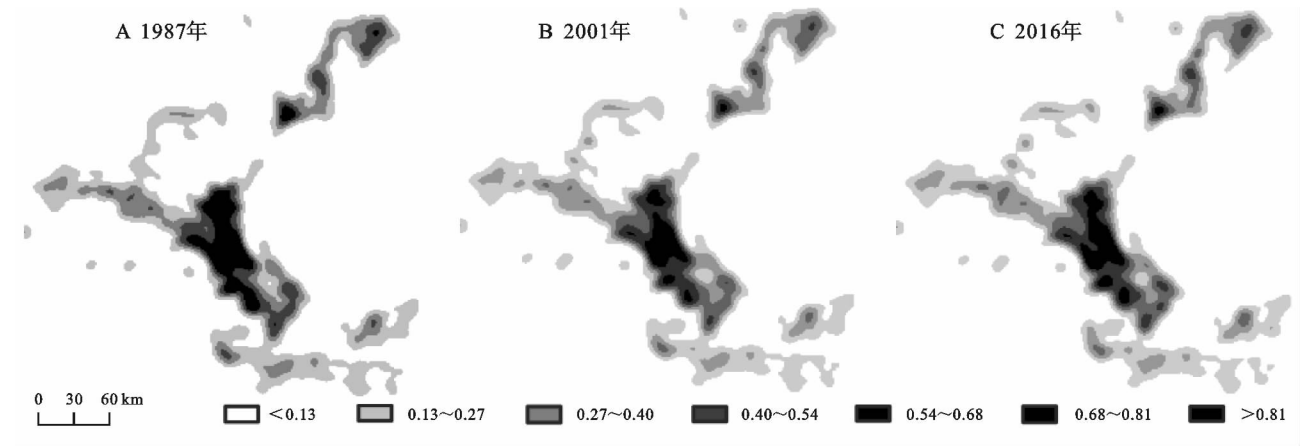


图 1 1987—2016 年石羊河流域农村居民点密度空间分布

表 3 1987—2016 年距离河流不同范围内农村居民点分布特征

距河流 距离/m	斑块斑数/个			斑块面积/m ²		
	1987 年	2001 年	2016 年	1987 年	2001 年	2016 年
0~1000	2063	2236	2401	181.97	200.34	219.38
1000~2000	1073	1177	1292	111.17	118.50	130.45
2000~3000	575	627	666	76.70	54.78	84.12
≥3000	1101	1227	1320	120	140.22	138.27

2.2.4 居民点总斑块数量和规模随高程和坡度的增大呈现出明显的减小趋势 居民点随高程和坡度的分布是居民点空间分布特征的重要内容,根据石羊河流域高程图和坡度图,对石羊河流域高程和坡度进行分级,运用 ArcGIS 分别将高程图和坡度图与矢量化得到的农村居民斑块叠加,并计算不同级别高程和坡度上农村居民点斑块数量和斑块规模的分布情况(表 4)。根据表 4 发现,1987—2016 年石羊河流域农村居民点斑块在不同高程和坡度上的分布呈现出明显

的差异性,其中在高程小于 1 800 m 的高度范围内,1987—2016 年 3 年的平均斑块个数比为 66.58%,其中 1987 年、2001 年、2016 年 3 个年份中农村居民点斑块个数分别占总斑块个数的 65.97%,66.81%和 66.97%;斑块面积平均比为 63.63%,其中 3 个年份中斑块面积占总斑块面积的 63.95%,63.67%和 63.27%。在坡度小于 3°的范围内,1987—2016 年的平均斑块个数比为 92.07%,其中 1987 年、2001 年、2016 年的农村居民点斑块数量分别占总斑块数量的 92.01%,92.08%,92.12%;斑块面积平均比为 94.04%,其中 3 个年份的斑块面积占总斑块面积的比为 93.08%,94.02%,88%。由此可见,居民点分布与高程和坡度有较高的相关性,从表 4 可以看出,石羊河流域农村居民点斑块数量和斑块规模随高程和坡度的增加均呈现出明显的减小趋势。

表 4 1987—2016 年石羊河流域农村居民点平均斑块数量规模随高程和坡度的分布

高程/ m	斑块 数量/个	比重/ %	斑块 面积/m ²	比重/ %	坡度/ (°)	斑块 数量/个	比重/ %	斑块 面积/m ²	比重/ %
<1300	1732	33.97	174.57	33.23	0~3	4836	92.07	493.97	94.04
1300~1800	1713	32.61	159.74	30.41	3~6	167	3.18	13.99	2.66
1800~2300	1181	22.48	132.61	25.24	6~9	107	2.04	7.68	1.46
2300~2800	534	10.16	51.99	9.90	9~12	63	1.20	5.14	0.98
≥2800	93	1.77	6.39	1.22	≥12	77	1.47	4.60	0.88

2.3 居民点规模分异特征

2.3.1 居民点斑块规模越大,斑块数量所占比重越小 从石羊河流域农村居民点用地规模的频率统计分布来看(图 2),主要呈现以下特征:用地规模的频率分布表现出明显的偏态特征,偏斜系数大于 0,中值小于均值,说明有大量的小规模斑块集簇分布,而大规模斑块离散分布。居民点斑块用地规模和斑块个数存在一定程度的负相关特征,即斑块用地规模

越大,斑块个数所占比例越小。斑块用地规模集中分布于 2 万~9 万 m²,分布于该区间斑块面积占总斑块面积的 52.5%,斑块个数占总斑块个数的 73.2%,斑块面积标准差为 32 751 m²;规模大于 50 万 m²的居民点斑块只占总斑块的 1.53%,斑块面积标准差 102 751.81 m²,表明石羊河流域农村居民点规模集簇分布的斑块,规模差距越小,而规模大的斑块比重小但规模差距大。

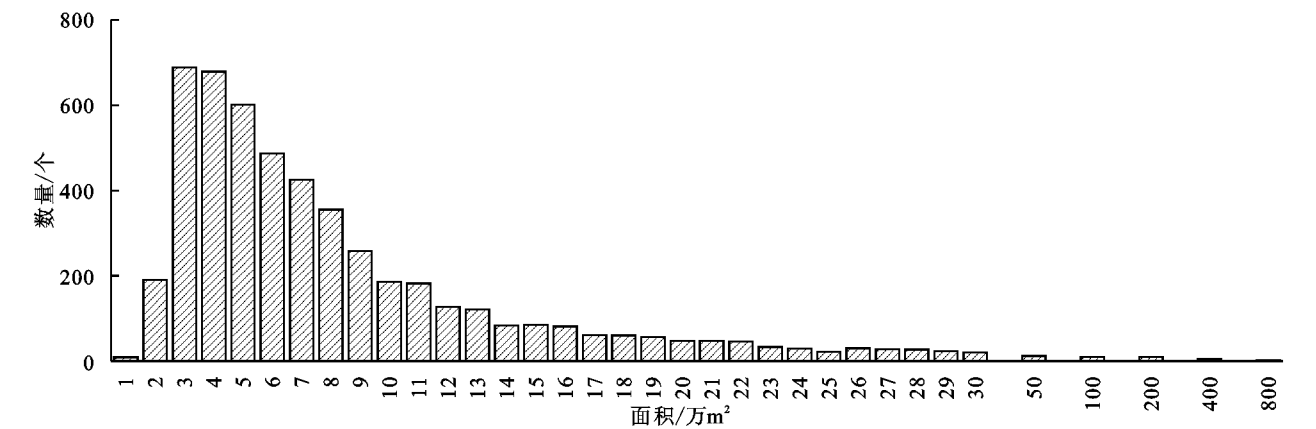


图 2 石羊河流域农村居民点用地规模频率

2.3.2 居民点斑块规模分异明显,且分布呈全局低值集聚特征 利用 Getis-ord General G 分析农村居民点规模全局集聚特征;1987 年、2001 年和 2016 年的 Z 得分分别为-6.615 956 ($p=0.000000$),-3.322 854 ($p=0.000891$)和-8.095 178($p=0.000000$),表明 1987 年、2001 年、2016 年石羊河流域农村居民点在全局上呈低值集聚的特征。利用 Getis-Ord G* 分析研究区农村居民点局部的规模分异特征,以面积为属性制作 1987 年、2001 年和 2016 年石羊河流域农村居民点的规模分布“热点”图(图 3)。分析得出:(1) 1987—2016 年,石羊河流域农村居民点斑块规模分异明显,但基本格局未发生明显变化。(2) 热点区主要分布于金川区 and 古浪县北部地区,主要是金川区经济较发

达,人口城镇化率较高,古浪县北部为景电二期工程建设中开发的移民安置区域,受国家政策和规划的影响。冷点区主要位于凉州区境内,1987—2016 年因受地形因素的限制,热点区面积未发生明显扩张,而冷点区因其居民点斑块自身规模的不断扩展,面积则明显减少,尤其是 2001 年之后,冷点区面积收缩最为显著。(3) 对比 1987 年、2001 年和 2016 年的石羊河流域农村居民点热点探测分布图和核密度图,发现两者之间呈现出明显的负相关特征,即石羊河流域农村居民点存在着低密度大规模分布和高密度小规模分布的空间关系特征,其中金川区为低密度大规模分布,凉州区为高密度小规模分布的负相关关系最显著的区域。

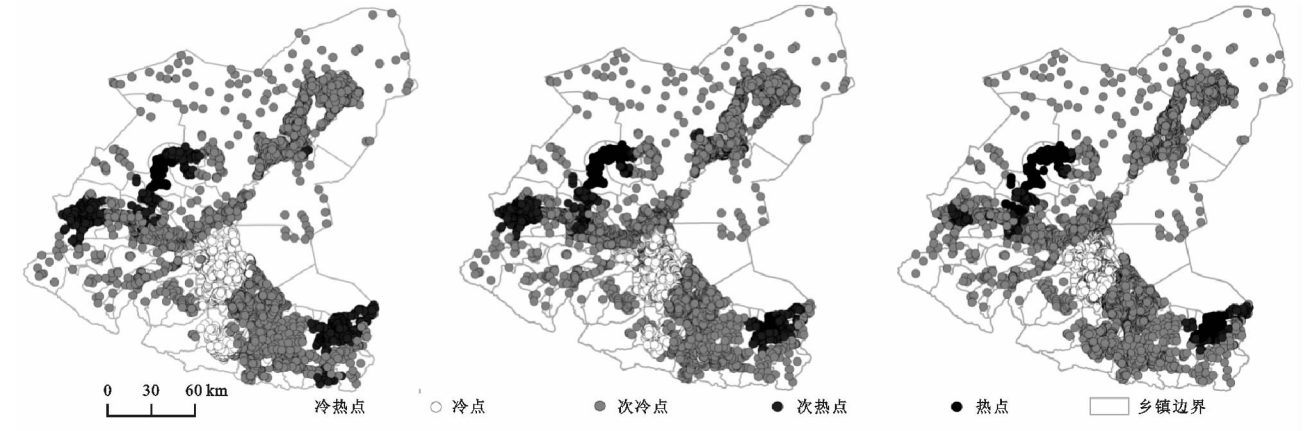


图 3 1987—2016 年石羊河流域农村居民点空间热点分布

2.4 居民点斑块形态特征

选取 MPS, PSSD, MSI, MPFD, ED 共 5 个指标来测度石羊河流域农村居民点斑块形态特征,其中以 MSI, MPFD 和 ED 表征农村居民点斑块自身形态,以 PSSD 和 MPS 测度居民点类型整体形态。由表 5 可以看出,1987—2016 年,MSI, MPFD 和 ED 均有明显下降趋势,表明农村居民点斑块的复杂性在减弱,破碎度降低,斑块形态趋于规则;PSSD 增加了 91 925.07 m²,表明农村居民点有两极扩展的趋势,其 LPI 增加,表

明引起农村居民点两极扩展的主要原因为大斑块面积的不断增加;同时 MPS 和 LPI 增加,表明石羊河流域农村居民点有聚集发展的趋势。

表 5 1987—2016 年石羊河流域农村居民点形态特征变化

年份	MPS/ m ²	PSSD/ m ²	MSI	MPFD	ED/ (m·hm ⁻²)
1987	97045.041	132751.8151	2.7341	1.030294	3.36
2001	99026.06	189639.4275	2.718481	1.029466	2.91
2016	102242.22	224676.89	2.721535	1.029406	2.62

为分析石羊河流域农村居民点斑块形态在空间上的差异性,分别计算了2016年凉州区、民勤县、古浪县、天祝县、金川区、永昌县和肃南县的PSSD,MSI,ED。其中凉州区的PSSD,MSI,ED分别为224 713.32 m²,2.721 321,2.61 m/hm²;民勤县分别为224 669.76 m²,2.721 325,2.59 m/hm²;古浪县分别为224 683.84 m²,2.721 412,2.68 m/hm²;天祝县分别为224 656.19 m²,2.722 404,2.65 m/hm²;金川区分别为224 693.15 m²,2.721 342,2.53 m/hm²;永昌县分别为224 672.83 m²,2.721 426,2.61 m/hm²;和肃南县分别为224 631.12 m²,2.721 516,2.63 m/hm²;可以看出,PSSD较大的为凉州区、金川区和古浪县,前者主要为,随着近年来城镇化的快速发展,接近市区及距离市区较近的农村居民点在原因基础上快速扩展,因此形成的居民点两极分化;后者PSSD较大的原因为古浪县大部分农村居民点分布在南部山区,有少部分分布于地势相对平坦的河谷川地,PSSD本身较大,后来随着下山川生态移民的政策实施,使得PSSD在不断增大。MSI较大的为天祝县和肃南县皇城镇,主要为农村居民点分布于山区,海拔高、坡度较大,因此居民点斑块复杂性相对大;较小的为凉州区、金川区和民勤县,该区域海拔坡度相对较小,地势平坦。ED表征斑块的破碎度,其中ED最大的为古浪县、天祝县和肃南县为地形相对复杂的山地;较小的为永昌县凉州区、民勤县和金川区为地势相对开阔的走廊平原和绿洲。

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 1987—2016年石羊河流域农村居民点空间分布格局未发生明显变化,呈低海拔、小坡度、近水系分布的总体空间特征,但局部集中趋势加强。农村居民点总体用地规模、斑块平均规模以及斑块数量均有显著增长,规模扩展特征差异明显。(2) 石羊河流域总面积约4.05 km²,境内自然条件差异较大,农村居民点趋向于海拔较低、坡度较小、距水源较近和交通比较便利的地区布局,因此石羊河流域农村居民点斑块占景观面积比例较小,但斑块密度相对较高。(3) 三十年来石羊河流域农村居民点斑块形状指数、平均分维数、边缘指数的计算结果显示,研究区农村居民点景观破碎度逐渐降低,斑块形态趋于规则,但从整体的居民点空间形态来看,由于蔓延扩张而引起的居民点斑块两级趋势加剧。(4) 石羊河流域农村居民点斑块规模越大,斑块数量所占比重越小;密度分布与规模分布在空间上呈现明显的负相关格局;农村居民点形态的空间分异特征明显。

3.2 讨论与对策

(1) 石羊河流域地处西北内陆干旱区,南部为祁连山地,北部被巴丹吉林沙漠和腾格里沙漠包围,生态环境脆弱,石羊河是该区域唯一的水源,在农村居民点扩展过程中,为防止下游绿洲萎缩,生态环境破坏,政府规划与调控农村居民点的合理布局在该区域显得尤为重要。(2) 随着城镇化进程的快速推进,农村剩余劳动力大规模转移,一方面在一定程度上使农村居民点空间扩展有所减缓,另一方面,由于我国社会保障体系尚不健全,转移的农村劳动力大多并未完全从农村土地关系中解放出来,随着经济收入水平的提高,为改善住宿条件而开始新一轮的宅院扩建,这使得农村空废化问题加剧。(3) 长期以来受城市中心偏向思想的影响,村庄发展疏于引导管理,缺乏统一规划,缺少资金投入。新时期,随着统筹城乡发展,城乡一体化与新农村建设战略的实施,政府科学规划城乡建设与发展,加大农村基础设施的投入,因地制宜,积极推进农村居民点可持续发展。(4) 石羊河流域地处西北干旱内陆区,其特殊的地理位置、气候环境以及复杂的地形特征使农村居民点地域类型多样,农村居民点的形成、分布、规模和形态结构都独具有该区域特色。在今后的研究中,除了探讨农村居民点地域类型划分以及各指标如何参与划分外,还需进一步对研究区农村居民点格局的动态特征和成因进行研究,以揭示新时期主导农村居民点空间特征和演变趋势的影响因素。

参考文献:

- [1] 海贝贝,李小建,许家伟. 巩义市农村居民点空间格局演变及其影响因素[J]. 地理研究,2013,32(12):2257-2269.
- [2] 金其铭. 我国农村聚落地理研究历史及其近今趋势[J]. 地理学报,1988,43(4):311-317.
- [3] Clark J K, Mcchesney R, Munroe D K, et al. Spatial characteristics of exurban settlement pattern in the United States[J]. Landscape & Urban Planning,2009,90(3/4):178-188.
- [4] 师满江,颀耀文,曹琦. 干旱区绿洲农村居民点景观格局演变及机制分析[J]. 地理研究,2016,35(4):692-702.
- [5] Zhou G, He Y, Tang C, et al. Dynamic mechanism and present situation of rural settlement evolution in China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2013,23(3):513-524.
- [6] 郭晓东,马利邦,张启媛. 陇中黄土丘陵区乡村聚落空间分布特征及其基本类型分析:以甘肃省秦安县为例[J]. 地理科学,2013,33(1):45-51.
- [7] 刘彦随,刘玉,翟荣新. 中国农村空心化的地理学研究 with 整治实践[J]. 地理学报,2009,64(10):1193-1202.

- [8] 谭雪兰,张炎思,谭洁,等.江南丘陵区农村居民点空间演变特征及影响因素研究:以长沙市为例[J].人文地理,2016(1):89-93.
- [9] 何仁伟,陈国阶,刘邵权,等.中国乡村聚落地理研究进展及趋向[J].地理科学进展,2012,31(8):1055-1062.
- [10] 邢谷锐,徐逸伦,郑颖.城市化进程中乡村聚落空间演变的类型与特征[J].经济地理,2007,27(6):932-935.
- [11] 李红波,张小林.国外乡村聚落地理研究进展及近今趋势[J].人文地理,2012(4):103-108.
- [12] Sevenant M, Antrop M. Settlement models, land use and visibility in rural landscapes: Two case studies in Greece[J]. Landscape & Urban Planning, 2007, 80(4):362-374.
- [13] Sarah Whatmore. Sustainable rural geographies [J]. Progress in Human Geography, 1993,17(4):538-574.
- [14] Michael S Carolan. Barriers to the adoption of sustainable agriculture on rented land: An examination of contesting social fields[J]. Rural Sociology, 2005,70(3):387-413.
- [15] 郑文升,姜玉培,罗静,等.平原水乡乡村聚落空间分布规律与格局优化:以湖北公安县为例[J].经济地理,2014,34(11):120-127.
- [16] 郭晓东,张启媛,马利邦.山地—丘陵过渡区乡村聚落空间分布特征及其影响因素分析[J].经济地理,2012,32(10):114-120.
- [17] 单勇兵,马晓冬,仇方道.苏中地区乡村聚落的格局特征及类型划分[J].地理科学,2012,32(11):1340-1347.
- [18] 樊芳,刘艳芳,张扬,等.广西农村居民点整理的现实潜力测算研究[J].经济地理,2012,32(4):119-123.
- [19] 李红波,张小林,吴江国,等.苏南地区乡村聚落空间格局及其驱动机制[J].地理科学,2014,34(4):438-446.
- [20] 宇林军,孙大师,张定祥,等.基于农户调研的中国农村居民点空心化程度研究[J].地理科学,2016,36(7):1043-1049.
- [21] 宋伟,陈百明,姜广辉.中国农村居民点整理潜力研究综述[J].经济地理,2010,30(11):1871-1877.
- [22] 李红波,张小林,吴启焰,等.发达地区乡村聚落空间重构的特征与机理研究:以苏南为例[J].自然资源学报,2015(4):591-603.
- [23] 朱晓翔,朱纪广,乔家君.国内乡村聚落研究进展与展望[J].人文地理,2016(1):33-41.
- [24] 田光进,刘纪远,庄大方.近10年来中国农村居民点用地时空特征[J].地理学报,2003,58(5):651-658.
- [25] 汤国安,赵牡丹.基于GIS的乡村聚落空间分布规律研究:以陕北榆林地区为例[J].经济地理,2000(5):1-4.
- [26] 邬建国.景观生态学:格局、过程、尺度与等级[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [27] 王钊,杨山.多中心城市区域城市蔓延冷热点格局及演化:以苏锡常地区为例[J].经济地理,2015,35(7):59-65.

~~~~~

(上接第280页)

- [18] 封永刚,彭珏,邓宗兵,等.面源污染、碳排放双重视角下中国耕地利用效率的时空分异[J].中国人口·资源与环境,2015,25(8):18-25.
- [19] 罗翔,罗静,张路.耕地压力与中国城镇化:基于地理差异的实证研究[J].中国人口科学,2015(4):47-59.
- [20] 柯新利,马才学.城镇化对耕地集约利用影响的典型相关分析及其政策启示[J].中国土地科学,2013,27(11):4-10.
- [21] 胡燕燕,曹卫东.近三十年来我国城镇化协调性演化研究[J].城市规划,2016,40(2):9-17.
- [22] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978,2(6):429-444.
- [23] Anderson P, Petersen N C. A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis [J]. Management Science, 1993,39(10):1261-1264.
- [24] 陆汝成,黄贤金.基于省级和市级层次的违法占用耕地与经济空间计量分析[J].中国土地科学,2012,26(7):60-66.
- [25] 张雅杰,金海,谷兴,等.基于ESDA-GWR多变量影响的经济空间格局演化:以长江中游城市群为例[J].经济地理,2015,35(3):28-35.
- [26] Anselin L. Interactive Techniques and Exploratory Spatial Data Analysis [M]. New York: John Wiley & Sons, 1999.
- [27] 俞路.基于GWR模型的长三角区域经济增长主导因素研究[J].工业技术经济,2011,30(8):27-32.
- [28] 郭付友,李诚固,陈才,等.2003年以来东北地区人口城镇化与土地城镇化时空耦合特征[J].经济地理,2015,35(9):49-56.
- [29] 曹文莉,张小林,潘义勇,等.发达地区人口、土地与经济城镇化协调发展度研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(2):141-146.
- [30] 雒海潮,李国梁.河南省城镇化协调发展评价与空间差异分析[J].地理科学,2015,35(6):749-755.
- [31] 王富喜,毛爱华,李赫龙,等.基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J].地理科学,2013,33(11):1323-1329.
- [32] 胡超美,朱传耿,车冰清.淮海经济区区域系统动态协调发展研究[J].人文地理,2010(1):66-72.