

三峡库区腹地乡村聚落空间分布特征及其土壤侵蚀分析^{*}

——以奉节的27个乡镇为例

甘彩红^{1,2}, 李阳兵^{1,2}, 王永艳^{1,2}, 邵景安^{1,2}

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院; 2. GIS应用研究重庆市高校重点实验室, 重庆 400047)

摘要:以三峡库区腹地奉节县的27个乡镇为研究区,运用景观生态学理论、地理信息系统和统计分析方法,借助Erdas 8.5、ArcGIS 9.3以及Fragstats 3.3软件,探讨三峡库区腹地奉节县27个乡镇乡村聚落空间格局特征及其土壤侵蚀。结果表明:①研究区聚落分布整体较为分散,且斑块面积较小,但从局部上看,聚落空间分布呈现出北部“总体分布密、面积大”,南部“总体分布稀、局部密集,面积小”,聚落密度高低值相差达9倍以上的分布特征;②聚落的平均最邻近距离、平均斑块面积在不同岩性上差异小,而在不同地貌类型上差异大;③聚落斑块随高程和坡度变化分布差异明显,海拔1 000 m以下及坡度15~25°的区域,聚落斑块分布比例最大;④聚落对其周围环境产生的土壤侵蚀主要表现在:聚落分布多的地区,土壤侵蚀较严重,相反,聚落分布少的区域,侵蚀较微弱;不同聚落缓冲区内不同土壤侵蚀等级面积差异显著,且随着距聚落距离的增大,同一等级强度的土壤侵蚀面积呈明显的下降趋势。

关键词:乡村聚落;空间分布;土壤侵蚀;奉节县

中图分类号:K901.8

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2014)-0052-07

引言

乡村聚落又称乡村居住点,是乡村人口生产和生活的主要场所,是人与环境最密切的时空单元^[1]。作为人类活动的产物,乡村聚落的空间分布与其周围的地理环境是密不可分的,它在一定程度上反映了与周围自然环境和生产环境的相互作用^[2-4]。目前,我国仍有高于53.4%的人口居住于乡村,乡村聚落依然是我国人口的主要聚居形式^[5]。但是,相对城市聚落的研究,我国对乡村聚落的研究远远不足,当前有关乡村聚落景观与结构^[6-7]、乡村聚落形态与类型^[8-9]、快速城市化下的乡村聚落的演化^[10-12]、乡村聚落“空心化”^[13]、乡村聚落的空间格局及其影响因子^[14-15]、乡村聚落与土地利用关系^[16]等方面的研究已开展,但运用GIS手段,结合形成乡村聚落的具体自然环境进行聚落特征分析和产生的土壤侵蚀的探讨成果尚不多见。因此,结合不同岩性地貌来分析乡村聚落的空间分布特征及其土壤侵蚀状况具有重要的现实意义。三峡库区腹地奉节县位于重庆市东部,山高谷深,加之喀斯特地貌广布,长期以来聚落的形成和发展受其岩性地貌的影响很大,加之在建设社会主义新农村和乡村城镇化的推动下,乡村聚落空间分布、空间格局都在发生着显著的变化,因此具有极好的典型性和代表性。鉴于此,笔者在参考借鉴众多学者对聚落进行相关研究的基础上^[17-21],以三峡库区腹地奉节县的27个乡镇为例,运用GIS方法与统计分析方法,在分析乡村聚落空间分布总体特征的基础上,重点分析乡村聚落分布随高程与坡度的变化特征和乡村聚落密度分布特征,深入分析乡村聚落的空间分布与土壤侵蚀状况。

1 研究区概况

奉节县位于重庆市东部的三峡库区腹地(封二彩图1),介于109°1'17"E~109°45'58"E,30°29'19"N~31°22'33"N。全县幅员面积4 098.37 km²。本文研究主要以奉节县的27个乡镇为研究对象,包括奉节县长江以北的龙

* 收稿日期:2013-11-04 修回日期:2013-12-01 网络出版时间:2014-7-3 23:03

基金项目:国家自然科学基金委重大国际合作基金(No. 41161140352);重庆市教育委员会科学技术研究项目(No. KJ080818)

作者简介:甘彩红,女,研究方向为水土保持与荒漠化治理, E-mail:927203024@qq.com;通讯作者:李阳兵, E-mail: li-yabin@sohu.com

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20140703.2303.011.html>

池、大树、曲龙、黄林、梅子、明水、石岗、康乐、寂静、黄井、朱衣、方胜、城新、康坪和三江等 15 个乡,长江以南的江南、安坪、新治、九树、尖峰、杨坪、五马、尖角、上庄、青龙、吐祥和庙湾等 12 个乡,总面积 1 559.13 km²。

本区属四川盆地东部山地地貌,境内河流众多,山峦起伏,沟壑纵横。地貌总体为东南、东北高而中部偏西稍平缓,以长江为对称轴,南北约为对称分布,离长江越远海拔越高。地貌类型以褶皱抬升低山、侵蚀剥蚀中山和侵蚀剥蚀低山为主,其间有少量平缓河谷平坝。岩性如表 1 所示以石灰岩、砂岩和泥岩为主,其中石灰岩所占比重最大,为 48.9%,面积是 762.13 km²;其次是砂岩,占 44.4%,面积为 692.33 km²;泥岩比重最少,为 6.7%,面积 104.66 km²。研究区的坡度主要为 15~25°、25~35°坡度级,气候属中亚热带湿润季风气候。

表 1 研究区岩性在不同地貌、坡度上的分布面积

Tab. 1 The distribution of lithology at different geomorphology and gradient in the study area

km²

岩性	地貌类型				岩性	坡度/°				
	侵蚀剥蚀中山	侵蚀剥蚀低山	喀斯特中山	褶皱抬升低山		0~6	6~15	15~25	25~35	>35
泥岩	29.31	66	1.46	7.75	泥岩	2.76	20.98	36.61	27.02	17.16
石灰岩	118.09	98.58	0	543.59	石灰岩	29.37	103.1	259.36	236.48	131.95
砂岩	268.63	126.67	2.06	292.4	砂岩	19.92	99.29	241.82	202.02	126.7

2 数据来源与处理

本文主要利用了 3 个方面的研究数据:①2010 年中巴卫星影像(分辨率为 2.5 m),时相是 4 月 28 日,经几何校正、坐标配准,并运用遥感处理软件 ERDAS IMAGINE 对 2010 年奉节县的影像进行目视解译,提取聚落、河流等要素;②奉节县 1:50 000 DEM 数据,来源于重庆师范大学地理信息系统应用研究重点实验室;③奉节县 1:500 000 地貌图和岩性图,来源于重庆市 1:500 000 地貌图和地质图,并根据野外踏勘情况和高精度遥感影像,参考 1:50 000 地形图对 1:500 000 地貌图和地质图进行了调整,精度大大提高。

利用上述资料数据,运用 ArcGIS 9.3 软件提取奉节县聚落斑块矢量图,并生成聚落分布的密度图;将斑块矢量图进行格式转换,借助 FRAGSTAS 3.3 景观空间格局分析软件计算景观指数;将岩性、地貌图与聚落图进行叠加分析(由于已对地貌图和岩性图的精度进行了调整,叠加后的数据虽个别地方的精度会降低,但是不会影响聚落在岩性、地貌上的分布规律以及最终的研究结果),如封二彩图 2,以分析聚落在不同岩性地貌上的分布特征;基于 DEM 图生成研究区高程、坡度图,分别将聚落图与高程坡度图进行叠加,以分析聚落与高程、坡度的布局特征;解译出土壤侵蚀图。在上述分析数据的基础上做进一步的探讨。

3 研究区聚落的空间分布特征

3.1 研究区聚落景观指数特征

景观指数可以有效地反映景观的空间分布格局特征^[22-23]。借助 FRAGSTAS 3.3 景观空间格局分析软件,本文选取聚落总面积(CA)、斑块数目(NP)、斑块密度(PD)、平均斑块面积(MPS)、聚合度(AI)和平均最邻近距离(MNN-MN)等指数。在此基础上计算反映聚落景观被分割的破碎程度的破碎度指数(C),计算公式为: $C_i = N_i/A_i$,其中 C_i 为景观 i 的破碎度, N_i 为景观 i 的斑块数, A_i 为景观 i 的总面积。

由表 2 可知,2010 年奉节 27 个乡镇共有聚落斑块 6 659 个,面积 4 918.77 hm²,平均最邻近距离为 166.76 m,平均斑块面积为 0.74 hm²,分布较分散。但从不同区域来看,由封二彩图 2、图 3 也可以看出,长江以北地区,聚落斑块的分布相对密集且斑块面积较大;长江以南地区则呈现出“总体分布稀、局部密集,面积小”的特征。在不同岩性上,聚落在泥岩、石灰岩、砂岩分布区的平均最邻近距离分别为 161.76 m、174.03 m、173.15 m,平均斑块面积分别为 0.49 hm²、0.79 hm²、0.71 hm²,由此可见,聚落在泥岩分布区的平均最邻近距离最小、平均斑块面积最小,即分布较集聚且斑块面积小,而在石灰岩、砂岩地区聚落分布相比在泥岩上的分布,则显得较为分散一些。但总体来讲,岩性对聚落斑块分布距离的影响较小。而在不同地貌类型分布区上,分布在侵蚀剥蚀中山、侵蚀剥蚀低山、褶皱抬升低山、喀斯特中山地貌类型上的聚落平均最邻近距离分别为 446.78 m、162.7 m、

169.95 m、314.57 m, 平均斑块面积为 2.43 hm²、0.53 hm²、0.88 hm²、0.12 hm²。受地貌类型地影响, 聚落在不同地貌上分布的平均最邻近距离差异较大, 最大值 446.78 m 在侵蚀剥蚀中山, 最小值 162.7 m 在侵蚀剥蚀低山。因此, 相比岩性的影响, 地貌类型对聚落的分布状态差异影响较大。

表 2 研究区乡村聚落景观指数

Tab. 2 Landscape indices of rural settlements in the study area

类型	斑块数 NP/个	斑块总面积 CA/hm ²	平均斑块面积 MPS/hm ²	斑块密度 PD/(个·km ⁻²)	聚集度 AI	平均最邻近距离 MNN-MN/m	破碎度 C
聚落	6 659	4 918.77	0.738 7	14.565 3	59.109	166.76	1.353 8

3.2 研究区聚落在不同高程、坡度上的分布特征

聚落斑块在不同高程和坡度上的分布状况是表征其空间分布特征的重要指标和内容^[8]。为反映这一特征, 根据已有的研究成果将坡度划分为 5 级: 0~6°(平缓坡), 6~15°(缓坡), 15~25°(斜坡), 25~35°(缓陡坡), >35°(陡坡)^[24], 运用 ArcGIS 9.3 软件分别将高程图、坡度图与聚落斑块图进行叠加并计算不同高程与坡度上的聚落斑块面积, 生成图 4、图 5。由图 4、图 5 可以看出, 不同高程与坡度上分布的聚落斑块数量存在明显的差异, 海拔在 1 000 m 范围及坡度 15~25°的区域, 聚落斑块分布比例最大。从高程上看, 研究区聚落斑块面积随高程的升高而逐渐变少, 在海拔 <1 300 m 范围的聚落斑块, 其数量占斑块总数的 93.18%, 面积占总面积的 95.95%, 海拔 >1 900 m 几乎没有聚落的分布。从图 4 可知, 分布在 400 m 以下的聚落面积较大, 但其对应的斑块数量相对较少, 表明这一高程地区的平均聚落斑块面积较大。从坡度上看, 聚落斑块随坡度的变化均呈现出明显的正态分布(图 5)。在坡度 15~25°范围内分布的聚落斑块, 数量占斑块总数的 34.26%, 面积占斑块总面积的 41.83%, >25°的高坡度聚落面积比例也十分大, 为 30.96%, 分布在 0~6°区域的聚落面积只占 3.8%。

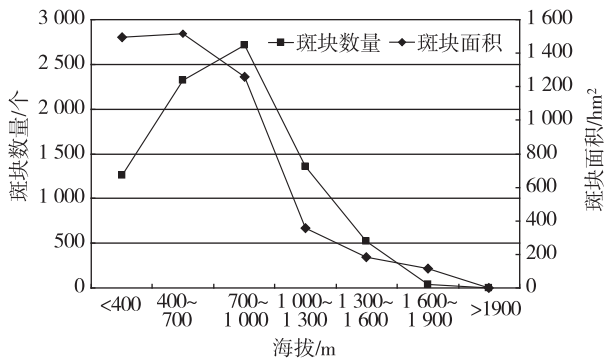


图 4 聚落斑块数量与面积随海拔的变化趋势

Fig. 4 The variation tendency of settlement path quantity and area along with elevation

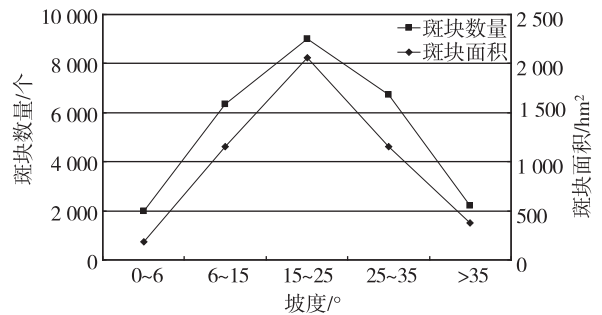


图 5 聚落斑块数量与面积随坡度的变化趋势

Fig. 5 The variation tendency of settlement path quantity and area along with gradient

3.3 研究区聚落密度空间分布规律

为进一步分析研究区聚落的空间分布特征, 使用 ArcGIS 9.3 的空间分析模块, 采用 Kernel 方法生成研究区的聚落密度图(图 6)。从聚落的空间分布密度图看, 聚落斑块在空间分布上存在明显的高密度区。聚落密度呈南北高, 中间低的分布格局, 高值主要出现在南部的庙湾、青龙、上庄、五马、尖峰、杨坪以及北部的石岗等乡镇, 聚落密度能达到 9.6 个/km²; 其次是吐祥、新治、朱衣、江南、城新、寂静、康乐、大树和龙池等乡镇, 密度能达到 7.2 个/km²; 而康平、黄井和曲龙等乡镇的聚落密度不到 0.9 个/km², 高值与低值相差达 9 倍以上。这种分布格局与其自然地理条件(地形、坡度、岩性、河流)有很大的相关性。长江以北地区, 河网密布, 水源充足, 砂岩广布, 适宜耕种的土地资源丰富, 土地承载力高, 因而聚落相对密集, 聚落规模也较大, 如寂静、石岗、康乐、明水、朱衣等乡镇, 这些地区出现密度高值。但也有一些特殊现象, 南部地区, 石灰岩广布, 因自然条件较差, 土地承载力低, 人口分布少, 但其聚落斑块密度却比较大。主要原因是这些地方地表破碎, 坡度起伏较大, 聚落主要位于峰丛洼地中, 斑块破碎, 分布分散, 且斑块面积小(以独户和小聚落为主), 所以聚落分布密度较大, 如吐祥、青龙、上

庄、五马、尖峰等地区出现密度最高值。

4 研究区土壤侵蚀状况

聚落是人类活动的主要场所之一,承载着人类活动的大部分影响力,是自然因素和人文因素的综合反映^[25]。具体聚落上的用地类型以及聚落形成后产生的一系列人类活动会改变周围的土地利用方式^[26],特别是研究区以山区农业活动为主,对坡耕地资源的依赖强度较大,因此,聚落的分布格局会对生态环境产生影响。

为研究聚落分布对周围环境产生的土壤侵蚀状况,根据前人的研究将土壤侵蚀划分为 6 级^[27]:11—微度侵蚀、12—轻度侵蚀、13—中度侵蚀、14—强烈侵蚀、15—极强烈侵蚀、16—剧烈侵蚀,解译出了研究区 27 个乡镇的土壤侵蚀强度图(封彩图 7)。应用 Arcgis 9.3 中的缓冲区功能,对奉节县 27 个乡镇的乡村聚落以 100 m 为间隔做缓冲分析,将结果图层与乡镇土壤侵蚀强度图层进行叠加分析,得到不同缓冲区内的土壤侵蚀情况(表 3)。由封二彩图 7 可知,研究区北部聚落分布多的方胜、朱衣、康乐、石岗、明水、黄林以及南部的庙湾等乡镇土壤侵蚀较严重,中部侵蚀较弱。由表 3 可知,不同缓冲区内不同土壤侵蚀等级面积差异显著,且随着距聚落距离的增大,同一等级强度的土壤侵蚀面积呈明显的下降趋势。在不同缓冲区内(除 100~200 m)的土壤侵蚀强度都以微度侵蚀为主,其次是轻度侵蚀,在 100~200 m 的缓冲区内,以轻度侵蚀为主。不同等级的土壤侵蚀都集中分布于 0~200 m 的缓冲带内,其中微度侵蚀和轻度侵蚀主要分布在 100~200 m 的缓冲区内,所占比重达 20%以上,而在>800 m 的缓冲区内所占比重不足 3%,中度、强烈、极强烈、剧烈侵蚀主要分布于 0~100 m 的缓冲带内,比重达 34%以上,而在>800 m 的缓冲区内面积比重不到 0.5%。

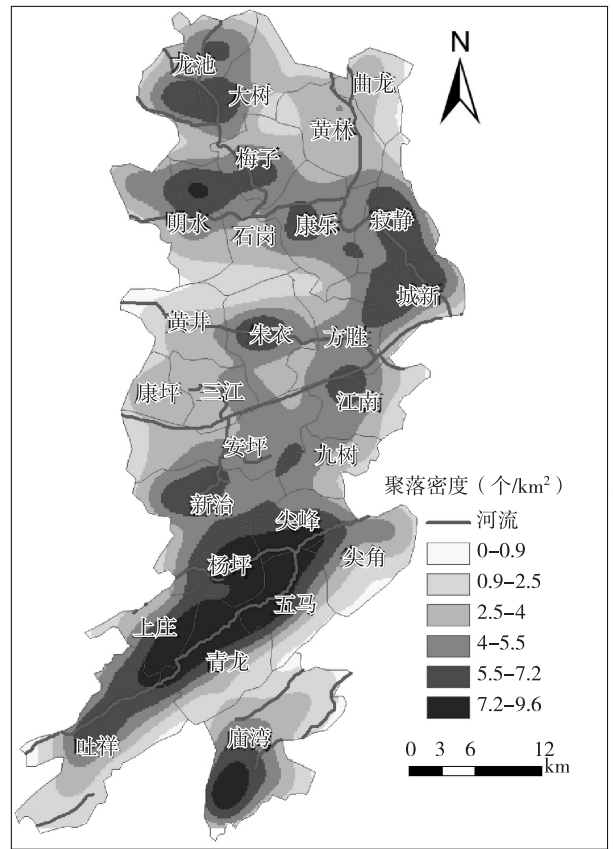


图 6 研究区聚落空间分布密度图

Fig. 6 The spatial density of settlements in the study area

表 3 研究区不同聚落缓冲区的土壤侵蚀面积

Tab. 3 Soil erosion area distribution in various settlement buffers

缓冲区/m	微度侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%
0~100	9 559.72	18.85	8 945.45	23.52	12 525.42	34.58	4 198.37	36.26	1 806.1	40	1 096.75	34.03
100~200	10 606.98	20.91	9 712.5	25.55	11 334.15	31.29	3 652.73	31.55	1 506.81	33.36	1 056.24	32.77
200~300	8 789.86	17.33	7 202	18.94	6 377.81	17.61	1 943.75	16.79	729.84	16.16	600.71	18.64
300~400	6 815	13.44	4 923.21	12.95	3 186.32	8.8	917.02	7.93	272.84	6.04	272.12	8.44
400~500	5 184.93	10.22	3 100.25	8.15	1 458.57	4.03	415.78	3.56	110.63	2.45	103.66	3.22
500~600	3 738.82	7.37	1 891.26	4.98	701.94	1.94	211.16	1.84	41.75	0.92	40.44	1.25
600~700	2 619.4	5.16	1 106.06	2.92	338.27	0.93	123.04	1.06	28.37	0.63	21	0.65
700~800	1 900.1	3.75	699.8	1.84	190.31	0.53	68.61	0.6	13.89	0.31	17.85	0.55
>800	1 507.41	2.97	438.26	1.15	104.8	0.29	47.72	0.41	6.06	0.13	14.51	0.45

注:比重为侵蚀面积占同等级侵蚀总面积的比值

5 结论与讨论

本文以奉节县的 27 个乡镇的乡村聚落为研究对象,运用 ArcGIS 9.3 及相关分析软件,通过提取研究区乡村聚落斑块,生成乡村聚落密度图,将高程图和坡度图分别与乡村聚落斑块进行叠加分析;基于 Fragstats 3.3 软件,选取相关的景观格局指数,对研究区聚落的空间分布特征做了系统分析;选取土壤侵蚀指标,对聚落进行缓冲区分析,初步探讨了乡村聚落产生的环境效应。通过上述分析,可以得出如下结论:①从景观格局指数来看,27 个乡镇的聚落分布整体较为分散,且斑块面积较小,但从局部上看,聚落空间分布差异明显,表现为北部“总体分布密、面积大”,南部“总体分布稀、局部密集,面积小”,南北部都出现密度高值且有高值与低值相差达 9 倍以上的分布特征。②从平均最邻近距离看,聚落在不同岩性上的平均最邻近距离、平均斑块面积差异小,在不同地貌类型上的差异大,岩性对聚落的分布影响较小,地貌类型对聚落分布的影响较大。③聚落斑块随高程和坡度变化分布差异明显,海拔 1 000 m 以下及坡度 15~25°的区域,聚落斑块分布比例最大。④总体上讲,聚落对周围环境产生的土壤侵蚀主要表现在:聚落分布多的地区,土壤侵蚀较严重,相反,聚落分布少的区域,侵蚀较微弱;不同聚落缓冲区内不同土壤侵蚀等级面积差异显著,且随着距聚落距离的增大,同一等级强度的土壤侵蚀面积呈明显的下降趋势。

需要进一步指出的是,本文研究还存在一定的不足。文中仅仅对奉节县的 27 个乡镇 2010 年的乡村聚落景观现状格局特征进行了描述,缺乏时间尺度上动态演变研究,在今后的研究中,还需进一步深入探讨。

参考文献:

- [1] 陈国阶. 西部大开发与聚落生态建设——以西南山区为例[J]. 农村生态环境, 2001, 17(2): 5-8.
Chen G J. Development of West China and the construction of settlement ecology ——take the southwest mountainous area of China as an example[J]. Rural Eco-Environment, 2001, 17(2): 5-8.
- [2] Patricia H G, Andrew J H, Ray R, et al. Rates and drivers of rural residential development in the greater yellowstone[J]. Landscape and Urban Planning, 2006, 77 (1/2): 131-151.
- [3] 陈文华, 何冬梅. 保山市隆阳区居民点空间分布特征分析[J]. 保山学院学报, 2010(5): 16-18.
Chen W H, He D M. Study on the spatial distribution of human settlement in Longyang region[J]. Journal of Baoshan Teachers College, 2010(5): 16-18.
- [4] 周伟, 曹银贵, 王静, 等. 三峡库区近 30a 聚落格局变化与特征分析[J]. 农业工程学报, 2011, 27(4): 294-300.
Zhou W, Cao Y G, Wang J, et al. Analysis on pattern changes and traits of rural residential areas during 30 years in Three Gorges Reservoir area[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2011, 27(4): 294-300.
- [5] 周国华, 贺艳华, 唐承丽, 等. 中国农村聚居演变的驱动机制及态势分析[J]. 地理学报, 2011, 66(4): 515-524.
Zhou G H, He Y H, Tang C L, et al. Dynamic mechanism and present situation of rural settlements evolution in China [J]. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(4): 515-524.
- [6] 李全林, 马晓冬, 沈一. 苏北地区乡村聚落的空间格局[J]. 地理研究, 2012, 31(1): 144-154.
Li Q L, Ma X D, Shen Y. Analysis of spatial pattern of rural settlements in northern Jiangsu[J]. Geographical Research, 2012, 31(1): 144-154.
- [7] 朱彬, 马晓东. 苏北地区乡村聚落的格局特征与类型划分[J]. 人文地理, 2011, 26(4): 66-72.
Zhu B, Ma X D. A research on pattern characteristics and type classification of rural settlements in northern Jiangsu province[J]. Human Geography, 2011, 26(4): 66-72.
- [8] 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.
Guo X D, Ma L B, Zhang Q Y. The spatial distribution characteristics and the basic types of rural settlement in Loess Hilly area: taking Qin'an county of Gansu province as a case[J]. Scientia Geographica Sinica, 2013, 33(1): 45-51.
- [9] 宋志军, 关小克, 朱战强. 北京农村居民点的空间分形特征及复杂性[J]. 地理科学, 2013, 33(1): 52-60.
Song Z J, Guan X K, Zhu Z Q. The spatial fractal characteristics and complexity of rural residential areas in Beijing [J]. Scientia Geographica Sinica, 2013, 33(1): 52-60.
- [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.

- Xing G R, Xu Y L, Zheng Y. Rural settlement spatial evolution types and features in the process of urbanization [J]. *Economic Geography*, 2007, 27(6): 932-935.
- [11] 姜广辉, 张凤荣, 秦静, 等. 北京山区农村居民点分布变化及其与环境的关系 [J]. *农业工程学报*, 2006, 22(11): 85-92.
- Jiang G H, Zhang F R, Qin J, et al. Relationship between distribution changes of rural residential land and environment in mountainous areas of Beijing [J]. *Transactions of the CSAE*, 2006, 22(11): 85-92.
- [12] 李阳兵, 罗光杰, 邵景安, 等. 岩溶山地聚落人口空间分布与演化模式 [J]. *地理学报*, 2012, 67(12): 1666-1674.
- Li Y B, Luo G J, Shao J A, et al. The evolving models of rural settlements and population distribution in Karst mountains [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(12): 1666-1674.
- [13] 龙花楼, 李裕瑞, 刘彦随. 中国空心化村庄演化特征及其动力机制 [J]. *地理学报*, 2009, 64(10): 1203-1213.
- Long H L, Li Y R, Liu Y S. Analysis of evolutive characteristics and their driving mechanism of hollowing villages in China [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(10): 1203-1213.
- [14] 王成, 武红, 徐化成, 等. 太行山区河谷内居民点的特征及其分布格局的研究——以河北省阜平县为例 [J]. *地理科学*, 2001, 21(2): 170-176.
- Wang C, Wu H, Xu H C, et al. Analysis on characteristics and distribution pattern of settlement in river valley——a case study in Fuping county of Hebei province [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2001, 21(2): 170-176.
- [15] 吴江国, 张小林, 冀亚哲. 县域尺度下交通对乡村聚落景观格局的影响研究——以宿州市埇桥区为例 [J]. *人文地理*, 2013, 28(1): 109-115.
- Wu J G, Zhang X L, Ji Y Z. Transports influence on rural settlement landscape pattern at country scale——a case study of Yongqiao of Suzhou [J]. *Human Geography*, 2013, 28(1): 109-115.
- [16] 王智平, 胡春胜. 村落与农田及土地利用关系的生态学探讨 [J]. *生态学杂志*, 1999, 18(1): 73-77.
- Wang Z P, Hu C S. Ecological consideration of relationship between village and farmland or land utilization [J]. *Chinese Journal of Ecology*, 1999, 18(1): 73-77.
- [17] Peter S. Implication of rural settlement patterns for development: a historical case study in Qaukeni, Eastern Cape, South Africa [J]. *Development South Africa*, 2003, 9: 406-425.
- [18] Fang Y G, Liu J S. Cultural landscape evolution of traditional agricultural villages in north China——case of Qian-zhai village in Shandong province [J]. *Chinese Geographical Science*, 2008, 18(4): 308-315.
- [19] 陈勇, 陈国阶, 杨定国. 岷江上游聚落分布规律及其生态特征——以四川理县为例 [J]. *长江流域资源与环境*, 2004, 13(1): 72-77.
- Chen Y, Chen G J, Yang D G. Distribution of human settlements in the upstream Minjiang river and their ecological characteristics——a case study of Lixian country [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2004, 13(1): 72-77.
- [20] 李孝坤, 李忠峰, 冯敏. 重庆三峡库区乡村聚落空间分布探析 [J]. *水土保持研究*, 2013, 20(4): 242-247.
- Li X K, Li Z F, Feng M. Analysis of rural settlements spatial distribution pattern in Chongqing Three Gorges Reservoir area [J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2013, 20(4): 242-247.
- [21] 刘心怡, 田永中, 林森, 等. 三峡库区农村居民点布局特点与驱动力分析——以重庆市涪陵区为例 [J]. *湖北农业科学*, 2013, 52(8): 1800-1805.
- Liu X Y, Tian Y Z, Lin S, et al. Distribution characteristics and driving force analysis for rural residential in the Three Gorges Reservoir area based on GIS: a case study of Fuling district, Chongqing [J]. *Hubei Agricultural Sciences*, 2013, 52(8): 1800-1805.
- [22] 王成, 魏朝富, 袁敏, 等. 不同地貌类型下景观格局对土地利用方式的响应 [J]. *农业工程学报*, 2007, 23(9): 64-71.
- Wang C, Wei C F, Yuan M, et al. Response to the landscape pattern on the land use pattern under the different types of geomorphology [J]. *Transactions of the CSAE*, 2007, 23(9): 64-71.
- [23] Tian G J, Qiao Z, Zhang Y Q. The investigation of relationship between rural settlement density, size, spatial distribution and its geophysical parameters of China using Landsat TM images [J]. *Ecological Modelling*, 2012, 23(1): 25-36.
- [24] 王永艳, 李阳兵, 甘彩红, 等. 基于地形因子的三峡库区腹地耕地演变——以草堂溪流域为例 [J]. *生态学杂志*, 2013, 32(7): 1903-1911.
- Wang Y Y, Li Y B, Gan C H, et al. Evolution of cultivated land in center region of the Three Gorges Reservoir area based on terrain factors: a case study of Caotangxi watershed [J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2013, 32(7): 1903-1911.
- [25] 刘洪鹤, 刘宪春, 赵晓辉. 东北漫岗区村落的分布特征分析 [J]. *生态与农村环境学报*, 2006, 22(1): 15-19.

Liu H H, Liu X C, Zhao X H. Characteristics of distribution of rural settlements in Hilly area, northeast China [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2006, 22 (1):15-19.

[26] 甘锐,岳大鹏,甘枝茂,等. 陕北多沙粗沙区乡村聚落土壤侵蚀及防治对策[J]. 水土保持通报, 2006, 26(4):96-100.

Gan R, Yue D P, Gan Z M, et al. Soil erosion and its prevention and control countermeasures of rural settlements in abundant and coarse sediment area of north

Shanxi[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2006, 26(4):96-100.

[27] 赵岩洁,李阳兵,冯永丽. 三峡库区紫色岩小流域土壤侵蚀强度动态监测[J]. 资源科学, 2012, 34(6):1125-1133.

Zhao Y J, Li Y B, Feng Y L. Dynamic monitoring of soil erosion intensity in purple rock small watershed of Three Gorges Reservoir area [J]. Resources Science, 2012, 34 (6):1125-1133.

Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area

Analysis of the Spatial Distribution Character and its Soil Erosion of Rural Settlement in the Center Region of the Three Gorges Reservoir Area

—A Case Study of 27 Towns of Fengjie County

GAN Caihong^{1,2}, LI Yangbing^{1,2}, WANG Yongyan^{1,2}, SHAO Jingan^{1,2}

(1. College of Geography and Tourism, Chongqing Normal University;

2. The Key Laboratory of GIS Application Research, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract: Taking 27 towns of Fengjie County of the center region of the Three Gorges Reservoir Area as a case, this article analyzed the essential characteristic of spatial distribution of rural settlement and soil erosion based on some means of the theory of landscape ecology, GIS, statistical analysis technique and some softwares, such as Erdas8. 5, ArcGIS9. 3, Fragstats3. 3. The results of the research showed that: (a) The spatial distribution of rural settlements of 27 towns in Fengjie County is extremely scattered and its area is small. From the local of view, the spatial distribution of rural settlements shows such patterns; the distribution is thick, size is large, in the north, however, the grown form of distribution is discrete, the distribution of local area is thick, and size is small, in the south. The density's differences of settlements differ over 900%. (b) The MNN-MN and MPS of rural settlements present minuscule differences on the different ideologies, but present biggish differences on different landforms. (c) The difference of distribution of settlement plaques is obvious for various elevations and slopes, the range of elevation about below 1000m and slope 15~25° is the intensive settlement distribution area. (d) The soil erosion of the settlement on the surrounding environment is presented that: the more settlement distribution, the more serious soil erosion, on the contrary, the less settlement distribution, the more weak soil erosion; the different degrees soil erosion area in different settlement buffer are significantly different, and with the increasing distance from the settlement, the same level of intensity of soil erosion area showed a significant downward trend.

Key words: rural settlement; spatial distribution; soil erosion; Fengjie County

(责任编辑 陈 琴)