

文章编号: 1108 - 2786 - ( 2016 ) 1 - 100 - 10

DOI: 10. 16089/j. cnki. 1008 - 2786. 000106

# 三峡库区乡村聚落空间演变及驱动机制 ——以重庆万州区为例

闵 婕<sup>1 2</sup> 杨庆媛<sup>1\*</sup>

( 1. 西南大学地理科学学院, 重庆 400715; 2. 重庆师范大学地理与旅游学院, 重庆 403113;

3. 西南大学三峡库区经济社会发展研究中心, 重庆 400715)

**摘 要:** 快速城市化背景下乡村聚落变化的驱动力研究是乡村聚落演进规律的重要组成部分, 是进行乡村聚落空间重构的重要依据。以三峡库区重要区重庆万州区为研究对象, 选择库区蓄水前( 1995 年) 和后三峡时代( 2012 年) 为时间节点, 进行乡村聚落空间演变特征的识别, 并以村级范围内乡村聚落变化率为因变量, 选用地形综合指数、道路、城区中心、三峡工程、人口变化率、农民人均收入变化率等 12 个因子为自变量, 基于地理加权回归模型探索乡村聚落空间演变的驱动因素作用机理。结果表明: 在村级范围内的乡村聚落变化率呈明显“东增西缓中减少”的空间分异特征; 乡村聚落演变过程中, 受自然环境、社会经济、政策制度等驱动因素综合作用, 其作用范围和影响程度不同导致乡村聚落演变模式出现差别。根据驱动力作用程度和乡村聚落变化率值将研究区乡村聚落的空间演变分为自然演变、加速演变和剧烈演变等模式。研究结果可为库区新农村建设和乡村管理工作提供指导和借鉴。

**关键词:** 乡村聚落; 局部空间回归; 驱动机制; 空间演变; 三峡库区

中图分类号: K901. 8

文献标志码: A

乡村聚落是指一定规模与从事农业生产密切相关的人群, 在一定地域范围内集中居住的现象、过程与形态<sup>[1]</sup>。作为人类活动作用于地表上最强烈的土地类型之一, 其变化和转型是自然、经济社会和政策调控系统的综合反映<sup>[1]</sup>。通过对乡村聚落用地的空间演变及驱动机制分析, 是土地利用变化科学研究的主要内容之一。纵观国内外有关乡村聚落研究的文献, 国外学者关注热点集中在乡村重构<sup>[2-3]</sup>、微观视角的 Q 方法<sup>[4]</sup>、城乡过渡区<sup>[5]</sup>、政治与文化<sup>[6]</sup>等多方向展开。同时国内也进行了大量实证研究, 内容包括空间格局<sup>[1, 7-10]</sup>、空间演变<sup>[11-12]</sup>、驱

动机理<sup>[13-16]</sup>、优化重构<sup>[17-18]</sup>、农户视角<sup>[19]</sup>等方面。

近年来, 在建设社会主义新农村和农业现代化战略的推动下, 乡村聚落的研究越来越受到重视, 但目前研究中对乡村聚落空间演变与影响因子之间的定量研究较少, 多是采用定性方法<sup>[13-14]</sup>和传统数量统计的定量方法<sup>[1, 15-16]</sup>, 与区域特色结合也不够紧密。本研究在地理信息技术支撑下引入空间计量模型, 从局部空间回归视角探索库区乡村聚落空间演变的驱动力模式。以期揭示三峡工程建设期间驱动乡村聚落空间演变的一般性规律和特征, 为三峡库区新农村建设和城乡统筹规划提供科学依据。

收稿日期( Received date ): 2015 - 07 - 02; 改回日期( Accepted ): 2015 - 08 - 28。

基金项目( Foundation item ): 国家自然科学基金( 41501582 ); 重庆市人文社会科学重点研究基地重点项目( 017 ); 重庆市教委科学技术研究项目( KJ1500316 )。[The National Natural Science Foundation of China Youth Fund Project 41501582; Key project of Chongqing Municipal city humanities and Social Sciences 017; The Science and Technology Project Affiliated to the Education Department of Chongqing Municipality, KJ1500316.]

作者简介( Biography ): 闵婕( 1978 - ), 女, 四川南充人, 博士生, 讲师, 主要研究方向为土地利用与地理信息系统应用。[Min Jie ( 1978 - ), female, born in Nanchong, Sichuan, Ph D, lecturer, research interests in land use and GIS applications. ] E - mail: 24945296@qq. com

\* 通信作者( Corresponding author ): 杨庆媛( 1966 - ), 女, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为国土资源和区域发展。[Yang Qingyuan( 1966 - ), female, professor, mainly engaged in the resource and regional development. ] E - mail: yizyang@swu. edu. cn

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区概况

重庆市万州区东与云阳县相邻,南靠石柱县和湖北利川县,西连梁平、忠县,北邻开县和四川省开江县,地势为中间低南北高,自北向南依次为铁峰山背斜、方斗山背斜、龙驹山背斜和七曜山背斜,共同构成万州地形的基本骨架,背斜之间的谷地比较开阔,多呈丘陵、低山。2013年,行政辖区包括29个建制镇、12个乡和11个街道办事处,村民委员会448个,村民小组3311个,幅员面积3457 km<sup>2</sup>,全区常住人口中属城区人口有95.34万人,城镇化率59.76%,国内生产总值为70203亿元,农民人均纯收入为8618元。为渝东北区域重要的工业、商贸、文化、交通中心和三峡工程移民最多的区县。

### 1.2 数据来源

基于数据的准确性、来源口径的统一性考虑,选择蓄水前1995年和蓄水后2012年的万州区第一次土地调查数据和土地变更数据(1:1万)作为主要数据源,并根据第二次全国土地调查成果数据缩编技术指标规范(试行)<sup>[20]</sup>和研究区的地貌特征进行集镇与村庄图斑的缩编,得到两期乡村聚落用地现状数据(1:5万),分别代表三峡工程蓄水前后的乡村聚落用地状态。这两个时间节点一是三峡工程大型建设项目的起点,二是后三峡时代对乡村聚落和农村地区积极调控的时期,并且从1995到2012年也是中国经济飞速发展,居民的生活、社会文化、居住方式发生重大转变的时期,以1995年和2012年作为分析的时间节点具有很强的对比意义。同时考虑到数据的时效性和连续变化性,选择用1995—2013年社会经济统计数据反映万州乡村聚落的社会经济环境现状,其数据主要来源于1995—2013年的《万州统计年鉴》。

## 2 研究方法与变量选择

### 2.1 研究方法

以三峡库区重要区万州为案例,利用第一次、第二次土地利用详查数据,通过GIS空间分析方法,挖掘乡村聚落空间规模演变特征。在此基础上,引入局部空间回归模型,构建万州区乡村聚落空间演变的驱动机制模型,并综合用地规模演变特征确定基

于不同驱动力因子作用下的乡村聚落空间演变模式。

#### 2.1.1 乡村聚落用地规模演变特征识别方法

乡村聚落演变特征可从区位、分布、规模等方面说明,论文为和驱动机制研究结合,选择了乡村聚落用地规模属性来识别,通过1995和2012年用地规模现状和乡村聚落用地规模转移流<sup>[21]</sup>来表征,转移流公式如下:

$$K = \frac{R_{in} - R_{out}}{(LS_{i,t})} \times 100\% \quad (1)$$

其中  $K$  为转移流值,  $RS_{ij}$  为村级单位的乡村聚落转移流值,  $R_{in}$  为村级单位的乡村聚落转入流值,  $RS_{out}$  为村级单位的乡村聚落转出流值,  $T$  为研究时间段,  $LS_{i,t}$  为研究初期村级单位的乡村聚落用地面积。

#### 2.1.2 驱动机制识别方法

传统的定量驱动力分析方法常采用多元线性回归和逻辑回归,这些传统回归方法主要是基于观测值独立的假定理论上建立,然而,观测值独立在现实生活中尤其是遇到空间数据时并不是普遍存在的<sup>[22]</sup>。而空间计量经济学模型的空间自回归模型(包括空间滞后模型和空间误差模型)、地理加权回归模型可较好地纠正传统回归统计方法的误差<sup>[22-24]</sup>。空间自回归模型是在一般回归分析理论的基础上引入了空间依赖性理论和技术<sup>[24]</sup>,但模型是忽略了空间分异性特征,假设同一个驱动力因子作用大小相同,从而影响了评价的精确性。故要综合评价推动乡村聚落空间演变的机制,还需从局部进行评价。其中地理加权回归模型<sup>[23]</sup>能更好地反映局部作用大小和范围,公式如下:

$$y_i = \beta_0(u_i, p_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, p_i) \cdot x_{ki} + \varepsilon_i \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

式中  $(u_i, p_i)$  是第  $i$  个样本点的空间坐标,  $\varepsilon_i$  为残差,  $\beta_k(u_i, p_i)$  是连续函数  $\beta_k(u, p)$  在  $i$  点的第  $k$  个回归参数。

与全局空间回归模型和线性回归模型不同的是, GWR 观察值的权重在回归过程中不再维持不变,而是通过与位置  $i$  的邻接程度来进行加权,即

$$\beta_k(u_i, p_i) = (X^T w(u_i, p_i) X)^{-1} X^T w(u_i, p_i) Y \quad (3)$$

式中  $w$  是基于邻近或距离概念的空间权值矩阵,常用的空间权值函数主要为高斯函数和双重平方函数,本研究采用双重平方函数。

### 2.2 变量选择

乡村聚落空间演变是自然环境、社会经济和政

表 1 驱动机制综合分析指标集  
Tab. 1 Variable selection on driving mechanism

指标类型 Index type		具体变量 Variables	指标类型 Index type		具体变量 Variables
自然情况	因变量	村级单位乡村聚落面积变化率( VRS)	特殊因子	三峡工程影响	沿江乡镇村域河流面积比例变化率( VTGS)
	地形	1~10 级、10~20 级、20~30 级、30~40 级、40~50 级地形等级分别在村域的占有率( $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ )	交通可达性	主要道路	主要道路沿线 0~2 km、2~4 km、4~6 km、6~8 km 缓冲区分别在村域的占有变化率( $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ )
资源	耕地	村域耕地面积比例变化率( VFARM)	交通可达性	乡级道路	乡级道路沿线 0~1.8 km、1.8~3.6 km、3.6~4.8 km、4.8~7.4 km 缓冲区分别在村域的占有变化率( $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ )
区位可达性	区中心	区中心沿线 0~14 km、14~28 km、28~42 km、42~56 km 缓冲区分别在村域的占有变化率( $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$ )	区位可达性	建制镇中心	建制镇中心沿线 0~3.5 km、3.5~7 km、7~10.5 km、10.5~14 km 缓冲区分别在村域的占有变化率( $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$ )
社会人口	人口密度	人口密度变化率( VEp)	经济	地均 GDP	地均 GDP 变化率( VEG)
经济	二三产业比例	第二三产业比重变化率( VEF)	经济	农民人均收入	农民人均收入变化率( VEF)

说明: 1) 地形等级是不同范围的坡度与高程综合因子; 2) 为消除不同量纲的影响, 先对各指标数据进行标准化。

府调控等主要因素综合驱动作用结果, 借鉴已有研究<sup>[1,15-16]</sup> 选择村级单位上乡村聚落面积变化率为因变量, 与地形、交通、行政中心、三峡工程、人口经济相关指标变化率等 11 个指标 27 个具体因子为自变量, 探讨乡村聚落空间演变特征与包括自然、社会、经济、突变因素等方面发展水平在内的关联关系和综合机制。具体指标见表 1。

在构建空间回归模型之前, 对于选择的驱动综合指标因子之间是否存在线性关系需要进行分析。如果指标因子表征共同信息重叠, 易导致模型中的变量存在严重的多重共线性问题, 就无法解除唯一的参数估计值。多重共线性的检验目前常用 t 检验、F 检验和方差扩大因子法( VIF), 论文选择方差扩大因子法来反映模型及相关参数是否受多重共线影响, 通常将  $VIF > 10$  的解释变量删除, 通过对表 1 中的具体变量因子分析, 将 VEF( 二三产业比例变化率)、 $T_4$ 、 $T_5$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$  剔除, 保留 VFARM、VTGS、VEp、VEg、VEf、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $R_1$ 、 $C_1$ 、 $M_1$ 、 $D_1$  等 12 个评价因子。

### 3 结果与分析

#### 3.1 乡村聚落规模演变特征

##### 3.1.1 用地规模空间特征差异显著

将 1995 年和 2012 年乡村聚落用地规模按照  $< 2 \text{ hm}^2$ 、 $2 \sim 4 \text{ hm}^2$ 、 $4 \sim 8 \text{ hm}^2$ 、 $8 \sim 16 \text{ hm}^2$ 、 $> 16 \text{ hm}^2$  分为 5 种类型, 其空间分布见图 1。

结果显示: 1) 乡村聚落用地规模仍以小规模为主。1995 年乡村聚落用地规模在  $< 2 \text{ hm}^2$ 、 $2 \sim 4 \text{ hm}^2$ 、 $4 \sim 8 \text{ hm}^2$ 、 $8 \sim 16 \text{ hm}^2$ 、 $> 16 \text{ hm}^2$  的个数分别是 6 015 个、2 794 个、783 个、147 个和 30 个, 随着规模增加聚落点个数急剧减少; 2012 年乡村聚落用地规模在  $< 2 \text{ hm}^2$ 、 $2 \sim 4 \text{ hm}^2$ 、 $4 \sim 8 \text{ hm}^2$ 、 $8 \sim 16 \text{ hm}^2$ 、 $> 16 \text{ hm}^2$  的个数分别是 5 859、2 085、716、189 和 76 个, 依然是随规模增加聚落点个数减少的特征, 即整个万州区乡村聚落仍以小规模为主。2) 规模高值区在空间分布上差异明显。图 2 显示, 1995 年规模在  $8 \text{ hm}^2$  以上的乡村聚落, 主要分布在城区周围和沿江部分乡镇以及东西部重要中心镇, 如分水、余家、龙驹等; 2012 年, 规模高值区空间分布进一步扩大, 在城郊区增加天城镇和高梁镇, 另外从高梁、李河镇到分水镇, 从空间上连接成串。在西部角落以余家镇为中心, 弹子镇和孙家镇有少量大规模用地布局, 原有大规模分布的柱山乡因行政调整, 聚落点规模减小, 其他乡镇都有一定数量的大聚落点规模布局。在万州东部, 聚落点用地规模进一步扩大, 相比 1995 年, 白土镇、罗田镇、普子乡等聚落点面积增加。

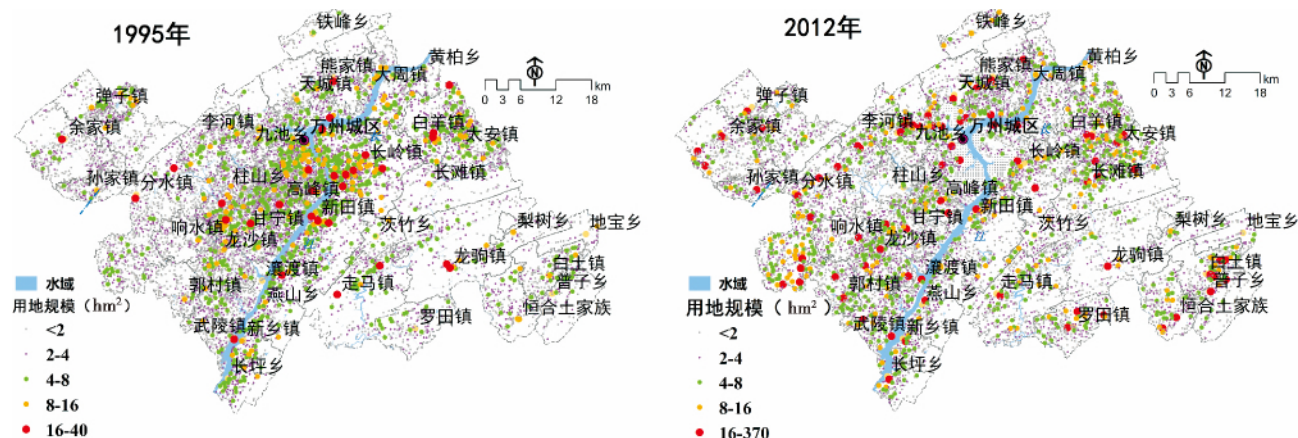


图1 1995、2012年乡村聚落用地规模示意图

Fig. 1 Scales of rural settlements in 1995 2012

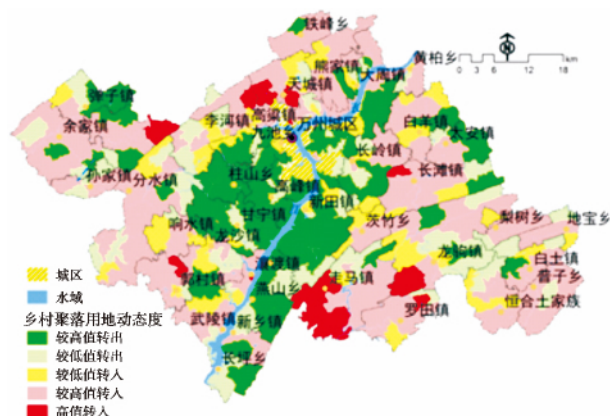


图2 1995—2012年乡村聚落用地动态分异图

Fig. 2 Change of rural settlement from 1995 to 2012

### 3.1.2 用地规模演变速度呈“东增西缓中减少”的特征

按照公式1计算得到万州区村级单位从1995年到2012年乡村聚落用地动态空间分异图(图2)结果显示:1)乡村聚落新增的变化率呈“中心缓慢边缘加速”特征。山区村如长滩、太安、走马镇、罗田、白土、恒河土家族等村落乡村聚落变化率较高,因人口增加,居民收入提高,新农村建设、公共基础设施建设等内外因素影响,东部山区村乡村聚落增长较快;大部分城郊村、沿江东岸的村落乡村聚落因为建设总量的限制、三峡工程、城镇化等原因增加速度缓慢。2)乡村聚落增加率呈负数即乡村聚落转出的区域表现为“城郊高偏远山区少”的空间特征。万州各村处在居民点用地变化转移时期,沿江村庄、城郊村庄、山区的乡村聚落都存在大量转移,中部地区尤其明显。

## 3.2 农村聚落空间演变的驱动

地理加权回归模型(GWR)是同时考虑空间关联和空间分异性两大地理特征的回归模型,可获得不同驱动力因子随地理位置变化而变化的参数估计<sup>[25]</sup>。应用ARCGIS10.2软件中的GWR模块,选用调整型的AIC带宽和CV带宽方法进行运算,计算结果中调整型CV方法得到的AICc值为3455.01,与OLS模型(3625.42)相比,其差值大于3,证明通过调整型CV法确定的带宽构建地理加权回归模型拟合效果较好。

### 3.2.1 局部驱动因子回归系数

表2列出了GWR模型参数估计值的描述性统计分析结果。结果可见:1)所有评价因子都存在正负向驱动,但正负比例有差异,大部分指标负向驱动超过了正向驱动。仅有 $T_2$ 、 $R_1$ 、 $C_1$ 、 $D_1$ 为正向超过负向,可以说明中低地形所占面积比例( $T_2$ )、主要道路作用范围所占面积比例( $R_1$ )、乡级道路作用范围( $C_1$ )和建制镇中心作用范围所占面积比例( $D_1$ )对乡村聚落变化的影响是正向驱动,而其他指标或是负向驱动,或者是驱动范围有局限。2)大部分变量在乡村聚落变化驱动表现存在方向异性。表2中大部分变量除 $T_2$ 、 $R_1$ 、 $C_1$ 之外,其他变量的上下四分位值存在正负现象,即说明该变量的边际效应存在方向异性,意味着在不同空间这些变量会对乡村聚落变化产生正向促进或逆向抑制的不同作用。这也从侧面说明库区乡村聚落演变的驱动机制分析适宜从局部视角考量,若只从全局评价,会因驱动力作用方向和大小一致的假设而影响评价的精确性。

### 3.2.2 局部驱动因子作用程度

表 2 GWR 模型参数估计值的统计描述

Tab. 2 Statistical description of GWR's parameter estimation

描述指标 Descriptive index	最小值 Minimum	最大值 Maximum	中位数 Median	下四分位 Lower quartile	上四分位 Upper quartile	平均值 Mean	负值率 Percentage of negative value/%
常数项	-5.70	2.87	-0.84	-2.90	1.01	-0.98	59.89
VEP	-1.42	3.47	0.19	-0.49	0.79	0.10	46.33
VEG	-2.06	3.55	-0.33	-1.06	0.75	-0.05	60.45
VES	-11.92	4.43	-0.84	-3.08	0.63	-1.63	66.10
T <sub>1</sub>	-17.84	4.29	-1.58	-3.32	0.17	-2.30	65.16
T <sub>2</sub>	-0.66	5.96	2.82	2.22	3.53	2.76	4.52
T <sub>3</sub>	-3.10	2.77	-0.23	-1.29	0.77	-0.22	59.13
M <sub>1</sub>	-6.77	0.67	-1.70	-2.75	-0.85	-2.0	91.90
D <sub>1</sub>	-1.55	1.944	0.35	-0.26	0.90	0.33	35.97
R <sub>1</sub>	-0.25	4.07	1.32	0.58	1.98	1.38	10.92
C <sub>1</sub>	-1.64	1.48	0.22	0.03	0.59	0.26	24.67
VFARM	-5.10	1.64	-0.95	-2.33	0.49	-1.06	60.08
VTGS	-6.68	11.94	0.93	-1.06	2.91	1.32	62.52

图 3 为万州乡村聚落空间变化的局部拟合度，受篇幅限制，对每一个驱动因子作用程度和空间分异仅从文字说明。

1) 乡村聚落局部拟合度回归系数空间分异明显。由图 3 可以看出，回归系数在高值区和低值区分布都比较集中。高值区主要分布在万州城区以西附近与西部丘陵区交叉区域，行政上有柱山、李河镇和分水镇的一部分，长江东岸东南角走马镇的回归模型拟合度较高。而整体拟合度较低的位于长江东北岸的白羊镇以及黄柏乡、太安镇的一部分。拟合度的平均值在 0.66 左右，具有较高的拟合程度。

2) 人口密度变化率正向驱动较明显，但局部限制大。人口密度变化率因子中，大于 0 的回归系数分布与小于 0 的回归系数分布整体呈两大区域：①大于 0 的主要分布在万州西南余家镇、孙家镇起至长江东岸的走马、罗田镇，为人口密度变化率驱动乡村聚落变化的正向作用区域，尤其以分水镇为主，回归系数大于 2。另外，万州城区正北方向的熊家、大周、小周部分村落人口密度变化率回归系数主要为 0~2 之间，同样成为驱动乡村聚落变化的正向驱动。②小于 0 的回归系数也主要分布在两大片：一是城区以西的高粱镇、李河镇、高峰镇、柱山乡和几个街道的小部分，这部分是城市拓展方向之一，人口和用地逐渐向城市转移，乡村聚落变化率值不高甚至出现负值，人口对于乡村聚落演变的影响非常小；

第二个负数回归系数片区主要为万州东部偏远山区的梨树乡、地宝乡、白土镇、长滩镇等，这部分区域乡村聚落增加不受人口影响，而是根据收入和传统思想等因素增加住房，扩大乡村聚落用地。通过对人口密度变化率对乡村聚落变化的影响看出，人口因子不是在任何一个区域都能成为正向驱动，它在乡村聚落自然演变路径中作用较明显。

3) GDP 变化率因子有一定正向驱动，作用范围小。相关研究大部分证明 GDP 与乡村聚落变化呈正相关影响。但本案例研究中占有 60% 以上的回归系数小于 0，同人口密度变化率负数回归系数分布比较一致，位于万州西北和东北区域，说明该部分地均 GDP 增加与乡村聚落变化率呈负向，实质上是城区中心乡村聚落变化率很低，大部分转为城市聚落用地；另外呈负值的区域也表明 GDP 因子在该范围驱动作用不明显。而系数高于 0 的区域主要是万州的西南，长江两岸和东南的部分村落，说明万州南部区域乡村聚落变化受到来自地均 GDP 的正向驱动。

4) 农民人均收入因子具有一定正向驱动，作用范围较小。与许多研究结论不同的是，本案例中农民人均收入的评价因子整体对乡村聚落变化驱动不大，小于 0 的系数占万州绝大部分区域，说明该区域乡村聚落演变受其他驱动因子更明显；大于 0 的系数仅分布在西南方向，以响水镇为中心，周边的郭

村、分水、龙沙、武陵等乡镇,系数高于1.5;另外高值区域周边的瀼渡镇、新乡镇、长坪乡以及东南的梨树乡、地宝乡、白土镇、长滩镇等系数在0~1.5之间,即万州西南和东南区域的乡村聚落变化受农民人均收入驱动较高。

5) 低地形和中地形所占面积比重因子正向驱动范围极小,中低地形因子正向驱动作用范围大。相关研究表明,城乡聚落用地大部分布局在平缓地形和低海拔区域即低地形等级区域中。本案例研究表明:①地形作为聚落布局的基础因子,作用范围广,但在三峡库区这一特别地域内,位于长江附近和丘陵地区中,低地形因子对乡村聚落驱动并不呈正向影响,出现这样的结果原因有三:一方面是沿江乡镇受三峡工程影响,水面上升,聚落搬迁,布局在平缓地区的乡村聚落用地大量减少,导致沿江乡镇受低地形驱动作用小,只有太龙、黄柏乡受到低地形正向的驱动作用;另一方面在万州西部地区,地形较好,但因乡村聚落发展历史高于东部区域,乡村聚落早在低地形地区占有一定的规模,故其变化率的值不高,受低地形正向驱动作用非常小;第三个原因是处在地形复杂的东部偏远村落地形,在重庆直辖以前乡村聚落数量少,规模小,还有一定的平缓陆地区域,在一定的收入提高和政策引导下,村落居民点选址易偏于低地形范围,低地形因子对该范围正向驱动作用高。②中低地形因子驱动系数高于0的占到95%,超过4的包括有响水、郭村、后山、武陵和龙沙部分村落,中低地形因子驱动明显;中地形因子大于0的系数分布在天城镇、高粱镇和熊家镇、东南角的恒合、龙驹和罗田、西南角的郭村和响水。表明在库区地形破碎的自然因素背景下,农民居住空间进一步向中低、中地形区域扩展。

6) 城区中心因子正向驱动作用范围受限。整个距城区中心14 km范围所占面积比重变化率因子的回归系数值以负数为主,即受城区影响驱动作用很小,仅仅只有九池乡、柱山乡、高峰镇和新田镇部分村落回归系数高于0,但都小于1。城区中心的影响表现有两个方面:①城区用地扩展致使影响范围村落用地发生转型;②受城市影响,农村各项功能发生变化,比如居住更为集中、生活方式更接近城市。城区中心影响结果的空间表现是乡村聚落用地增加并不明显,而物质表现是乡村聚落功能进一步复杂和多样化,但物质表现无法在图上体现,即整个城镇中心对乡村聚落用地规模的增加驱动不明显。

7) 建制镇因子有较高的正向驱动。距建制镇中心3.5 km范围所占面积比重变化率因子的回归系数中,大于0的分布主要呈两带特征:一是新田镇至长坪乡的沿江一带,二是从西至东的弹子镇至地宝乡。这两大区域的乡村聚落空间变化受建制镇的影响,而回归系数小于0的区域说明这部分乡村聚落发展受到另外的驱动因子要高于建制镇中心。

8) 主要道路因子有较广的正向驱动。已有研究亦表明,主要道路对乡村聚落增加呈正向驱动。在万州仅有东南角的白土镇、地宝乡、普子乡、梨树、恒合土家族乡等乡村聚落回归系数低于0,即该部分乡村聚落演变受其他驱动因子主导而不是主要道路。但在其他镇乡主要道路在2 km影响范围所占村域面积比重,对乡村聚落变化有较高的正向驱动,作用范围广。

9) 乡级道路因子有一定正向驱动,但作用强度不高。乡级道路影响范围所占面积因子大于0的系数分布个数高于小于0的,小于0的系数仅分布在西南区域,但乡级道路的回归系数中大于1的部分不多,仅在太龙镇和黄柏乡。乡级道路因在农村地区分布广,与农民居住生活影响大,但同时作用范围小,驱动力作用强度不高。

10) 耕地变化率因子正负驱动分异明显,但负向驱动强度大。耕地变化率因子的正向驱动和负向驱动分异明显,正向驱动作用范围在万州东部区域,负向驱动作用在万州西部区域,包括城区附近部分。东部区域因土地综合整治和新农村建设,耕地和聚落用地都有较高的提升。武陵、新乡、郭村、高粱等乡镇的系数在-5.1~-2.75,说明耕地的变化与乡村聚落的变化是“负向促动”的,在有限的土地资源中,西部区域耕地和乡村聚落用地存在“资源互抢”和潜在空间冲突情况,负向驱动明显。

11) 三峡工程影响正负向驱动分异明显,具备明显的作用强度。选择三峡库区蓄水涉及的18个乡镇库区蓄水面积变化率来反映三峡工程对乡村聚落演变影响,沿江武陵镇、新乡、燕山、瀼渡镇和太龙、白羊镇和黄柏乡的乡村聚落演变是负向驱动,而新田、甘宁、高峰、溪口乡的系数呈正数,原因一是三峡工程虽导致一定乡村聚落被淹没,但“就地后移”政策使乡镇内部乡村聚落发生位置上的迁移,但规模不一定减少,二是受到城市化、工业化等因素影响,该区域乡村聚落也呈正向演变模式。

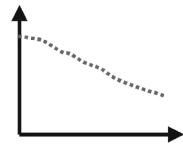
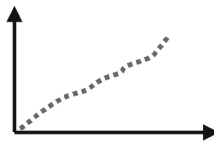
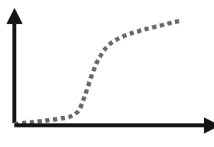
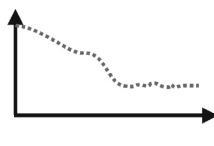
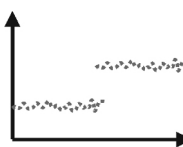
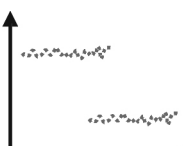
### 3.2.3 基于驱动力作用下的乡村聚落演变模式





表 3 万州区乡村聚落空间演变模式及主要驱动力特征

Tab. 3 Major driving factors about space pattern evolutions of rural settlements

模式	地域特征	主要驱动因子	演变类型示意
自然负向演变	城区辐射弱,经济水平落后,交通基础设施落后,自然环境较差	人口自然增长、经济条件、乡级道路、政策调控	
自然正向演变	自然负向演变周围,与负向演变一起呈自然增长状态	人口自然增长、经济条件、乡级道路	
加速正向演变	万州西部一角,以余家为中心,乡村聚落正增长为主。	主要道路、建制镇、政策调控、工业化、城镇化	
加速负向演变	位于城区周边、西部的中心区域,新增乡村聚落少,15 a 期间负增长	城区、主要道路、政策调控、土地综合整治	
剧烈加速正向演变	万州城区以北区域,以天城为中心,乡村聚落正增长。	城区、主要道路、土地流转、城乡建设用地增减挂钩	
剧烈加速负向演变	地处三峡工程、地质灾害、自然保护区	大型工程建设、生态保护、政策调控	

增西缓中减少”的特征,乡村聚落新增的变化率呈“中心缓慢边缘加速”特征。东部山区增长快,沿江区域增加缓慢;乡村聚落转出的区域表现为“城郊高偏远山区少”的空间特征。

2) 乡村聚落空间演变是多种动因综合作用结果。自然基础因素、人文社会经济因素和政策制度因素和突变因素是影响乡村聚落空间演变的主要驱动力。其中社会经济条件是主导因子,成为推动空间演变的内外动力,宏观政策制度调控如大型水利工程建设、城乡统筹、新农村建设成为空间演变的重大外力和突变力。三种不同类型的驱动要素共同推进万州区乡村聚落空间演变。

3) 多种驱动因素作用于乡村聚落,使其演变呈现不同的模式。分别以乡村聚落面积变化率为因变量,与地形、交通、行政中心、三峡工程、人口经济相

关指标变化率等 12 个具体因子为自变量,通过局部回归模型构建,厘清各种驱动因子与乡村聚落空间演变的关系。结果表明,各种驱动因子作用在乡村聚落空间演变的程度呈空间差异性,驱动乡村聚落以不同的演变模式反馈:①自然演变模式。常处偏远山区的乡村聚落受城镇化和工业化影响小,受人口、经济条件、乡级道路和政策调控驱动大,呈一种自然、正常的、缓慢的演变。②加速演变模式。受新兴经济与技术发展、政策与制度调控影响,部分乡村聚落尤其是城郊村、区位条件好的乡村聚落呈加速正向演变或负向演变模式。城镇化、工业化、区位条件、政策制度调控成为该区乡村聚落变化的主导因素。③剧烈演变模式。地处三峡工程蓄水影响和自然保护区、地质灾害区的区域。突变因子成为乡村聚落发展的主导因素,在此因子驱动下发生乡村聚



落位置的突变移动和用地规模的“此消彼长”。

研究表明,三峡库区乡村聚落空间演变由自然环境、社会经济、政府调控和突变等因素相互交叉影响。在新时期新型城镇化城乡统筹等背景影响下,应以乡村聚落空间演变规律和驱动主导因子为基础,建立适宜具体村落的优化调控手段和模式,促进土地适度集约化发展,从而实现可持续发展。

## 参考文献(References)

- [1] 李红波, 张小林, 吴江国. 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 [Li Hongbo, Zhang Xiaolin, Wu Jiangguo, et al. Spatial pattern and its driving mechanism of rural settlements in Southern Jiangsu [J]. Scientia Geographica Sinica, 2014, 34(4): 438 - 446]
- [2] 龙花楼, 刘彦随, 张小林. 等. 农业地理与乡村发展研究新近进展[J]. 地理学报, 2014, 69(8): 1145 - 1158 [Log Hualou, Liu Yansui, Zhang Xiaolin, et al. Recent progress in agricultural geography and rural development research [J]. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(8): 1145 - 1158]
- [3] Terry Marsden. Rural Geography Trend Report: the social and political bases of rural restructuring [J]. Progress in Human Geography, 1996, 20(2): 246 - 258
- [4] Duenckmann F. The village in the mind: applying Q - methodology to reconstructing constructions of rurality [J]. Journal of Rural Studies, 2010, 26: 284 - 295
- [5] Bittner C, Soferb M. Land use changes in the rural-urban fringe: An Israeli case study [J]. Land Use Policy, 2013, 33: 11 - 19
- [6] Radoslava Kanianska, Miriam Kizekova, Jozef Novacek. Land-use and land-cover changes in rural areas during different political systems: A case study of Slovakia from 1782 to 2006 [J]. land use policy, 2014, 36: 554 - 566
- [7] 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, 43(4): 311 - 316 [JinQiming. The History and current trends of research on rural settlement geography in CHINA [J]. Acta Geographica Sinica, 1988, 43(4): 311 - 316]
- [8] 马晓冬, 李全林, 沈一. 江苏省乡村聚落的形态分异及地域类型[J]. 地理学报, 2012, 67(4): 516 - 525 [Ma Xiaodong, Li Quanlin, Shen Yi. Morphological difference and regional types of rural settlements in Jiangsu province [J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(4): 516 - 525]
- [9] 海贝贝, 李小建. 1990 年以来我国乡村聚落空间特征研究评述[J]. 河南大学学报(自然科学版), 2013, (6): 635 - 642 [Hai Beibei, Li Xiaojian. Review on researches of rural settlement space in China since 1900 [J]. Journal of Henan University( Natural Science), 2013, (6): 635 - 642]
- [10] 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 Quanlin, Ma Xiaodong, Shen Yi. Analysis of spatial pattern of rural settlement in northern Jiangsu [J]. Geographical Research, 2012, 31(1): 144 - 154]
- [11] 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 [Hai Beibei, Li Xiaojian, Xu Jiawei. Spatio - temporal evolution of rural settlements in Gongyi [J]. Geographical Research, 2013, 32(12): 2257 - 2269]
- [12] 郭晓东, 牛叔文, 李永华. 等. 陇中黄土丘陵区乡村聚落时空演变的模拟分析——以甘肃省秦安县为例[J]. 山地学报, 2009, 27(3): 293 - 299 [GuoXiaodong, NiuShuwen, Li Yonghua, et al. Modeling the spatio - temporal variability of rural settlements in loess hilly area of gansu province: taking qinancounty of gansu province for example [J]. Mountain Research, 2009, 27(3): 293 - 299]
- [13] 范少言. 乡村聚落空间结构的演变机制[J]. 西北大学学报(自然科学版), 1994, 24(4): 295 - 304 [Fan Shaoyan. The evolution mechanism & study contents on the spatial structure about rural settlement [J]. Journal of Northwest University( Natural Science Edition), 1994, 24(4): 295 - 304]
- [14] 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 [Zhong Guohua, He Yanhua, Tang Chengli, et al. Dynamic mechanism and present situation of rural settlements evolution in China [J]. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(4): 515 - 524]
- [15] 姜广辉, 张凤荣, 陈军伟. 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 [Jiang Guanghui, Zhang Fengrong, Chen Junwei, et al. Analysis of the driving forces of change of rural residential areas in Beijing mountainous areas based on Logistic regression model [J]. Transactions of the CSAE, 2007, 23(5): 81 - 87]
- [16] 袁洁, 杨钢桥, 朱家彪. 农村居民点用地变化驱动机制——基于湖北省孝南区农户调查的研究[J]. 经济地理, 2008, 28(6): 991 - 994 [Yuan Jie, Yang Gangqiao, Zhu Jiabiao. Driving mechanism of real residential area change: based on investigation into farmers in XiaoNan district of Hubei province [J]. Economic Geography, 2008, 28(6): 991 - 994]
- [17] 唐承丽, 贺艳华, 周国华. 等. 基于生活质量导向的乡村聚落空间优化研究[J]. 地理学报, 2014, 69(10): 1459 - 1472 [Tang Chengli, He Yanhua, Zhou Guohua, et al. The research on optimization mode of spatial organization of rural settlements oriented by life quality [J]. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(10): 1459 - 1472]
- [18] 谢作轮, 赵锐锋, 姜朋辉. 等. 黄土丘陵沟壑区农村居民点空间重构——以榆中县为例[J]. 地理研究, 2014, 33(5): 937 - 947 [Xie Zuolun, Zhao Ruifeng, Jiang Penghui, et al. The rural residential space reconstruction in Loess Hilly Regions: A case study of Yuzhong county in Lanzhou [J]. Geographical Research, 2014, 33(5): 937 - 947]
- [19] [李赞红, 阎建忠, 花晓波. 等. 不同类型农户撂荒及其影响因素研究——以重庆市 12 个典型村为例[J]. 地理研究, 2014, 33(4): 721 - 734 [He Weifeng, Yan Jianzhong, Hua Xiaobo, et al. Differences and influencing factors of rural household energy consumption of different household types: A case study in the "two wings" area of Chongqing [J]. Geographical Research, 2014, 33(4): 721 - 734]

- [20] 国务院第二次全国土地调查领导小组办公室. 第二次全国土地调查成果数据缩编技术指标规范(试行) [EB/OL]. 2010-07-27]. [http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201007/t20100727\\_726879.htm](http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201007/t20100727_726879.htm) [The second national land survey leading Group Office of the State Council. Technical specification of downsizing results of the second national land survey data( Trial) [EB/OL]. 2010-07-27]. [http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201007/t20100727\\_726879.htm](http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201007/t20100727_726879.htm)
- [21] 马彩虹, 任志远, 李小燕. 黄土台塬区土地利用转移流及空间集聚特征分析[J]. 地理学报, 2013, 68(2): 257-267 [Ma Caihong, Ren Zhiyuan, Li Xiaoyan. Land use change flow and its spatial agglomeration in the loess platform region [J]. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(2): 257-267]
- [22] Cliff A D, Ord J K. Spatial processes: models and applications [M]. London: Pion, 1981.
- [23] Anselin L. Spatial Econometrics: Methods and Models [M]. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- [24] Anselin L. Under the hood: Issues in the specification and interpretation of spatial regression models [J]. Agricultural Economics, 2002, 27: 247-267
- [25] 吴莉, 侯西勇, 徐新良. 环渤海沿海区域耕地格局及影响因子分析[J]. 农业工程学报, 2014, 30(9): 1-10 [Wu Li, Hou Xiyong, Xu Xinliang. Analysis of spatial pattern of farmland and its impacting factors in coastal zone of CircumBohai [J]. Transactions of the CSAE 2014, 30(9): 1-10]

## Spatial Evolution and Driving Mechanism of the Rural Settlement in the Three Gorges Reservoir Area: A Case in Wanzhou County

MIN Jie<sup>1,2</sup>, YANG Qingyuan<sup>1,3</sup>

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

2. College of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China;

3. Research Center for economic and social development in Three Gorges Reservoir Area, Chongqing 400715, China)

**Abstract:** In order to put New Country Construction into sustainable development, the spatial evolutionary characteristics of rural settlement of this study area were analyzed and the relationship between spatial evolution and natural, social, economic or government regulation and control impacting factors was explored. In this paper, Wan Zhou district which is the more important example in the Three Gorges Reservoir area was selected as the study area. Based on 1995 and 2012, then spatial evolution characteristics of rural settlement were built up by change rate in a village. Impacting factors of spatial evolution of rural settlement consisted of elevation, slope, major roads, country roads, city center and so on, which were compiled into a village domain. In this study, geographically weighted regression model (GWR) was established from global and local perspectives. The results showed that: 1) the change rate of rural settlement in a village are showed obvious spatial differentiation characteristics about "East increasing, West slowly and middle reducing," the spatial differentiation; 2) GWR could be used to explore spatial variation in the relations between rural settlement evolution and different impacts factors, providing more detailed information, while SLM could only explore somewhere relations from a global view; 3) The GWR revealed both positive and negative correlations between rural settlement and impacting factors. Space evolutionary patterns of the rural settlements in Wanzhou are divided into three types: natural evolution, accelerate evolution and intense evolution under the different impacting factors. Overall, economic, government regulation and control were the core motivation for spatial evolution of rural settlement in the studies area, which reflected the common characteristics of rural settlement in the Three Gorges Reservoir Area to some extent and provided some advices for the land management in the similar area.

**Key words:** rural settlement; geographically weighted regression model; driving mechanism; spatial evolution; the Three Gorges Reservoir Area