

# 不同栅格尺度下镇域农村居民点变化驱动力研究 ——以太仓市浏河镇为例

舒帮荣<sup>1</sup>, 曲艺<sup>2,3</sup>, 李永乐<sup>4</sup>, 雍新琴<sup>1</sup>, 梅艳<sup>1</sup>

(1. 江苏师范大学 测绘学院, 江苏 徐州 221116; 2. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101; 3. 中国科学院大学, 北京 100049; 4. 南京财经大学 公共管理学院, 南京 210023)

**摘要:**从空间角度研究农村居民点演变驱动机制对农村居民点用地管理与优化具有重要意义,而栅格尺度的确定是其重要前提。以地处经济发达地区的太仓市浏河镇为例,基于 GIS 及 SPSS 统计分析软件,采用二分类 Logistic 回归模型探讨不同栅格尺度对其农村居民点变化驱动分析的影响及具体驱动机制。结果显示,栅格尺度为 10 m×10 m 时驱动力模型的精度、解释能力及拟合度最佳,农村居民点变化能得到较好的解释;农民人均纯收入的提高可推动研究区农村居民点空间调整,公路的吸引力可促进农村居民点向交通方便地区调整,而人口密度、地均农业产值、人均耕地面积、基本农田及到水系的距离仅对农村居民点增加有影响,地均工业产值、人均居民点面积及到城镇的距离仅对农村居民点减少有影响。研究表明栅格尺度对农村居民点变化驱动力模型的精度、解释能力及拟合度存在影响,进而影响驱动因素及其重要性的识别,相关研究应结合研究区实际确定最佳栅格尺度;为推进农村居民点优化,应从发展农村经济、提高农民收入、合理规划乡村公路、建立农村宅基地退出补偿机制及加强基本农田保护等方面入手。

**关键词:**土地利用变化; 农村居民点; 驱动力; 栅格尺度; Logistic 回归

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2014)02-0127-06

## Driving Forces of Rural Settlement Change of Township at Various Resolution —A Case Study of Liuhe Township, Taicang County

SHU Bang-rong<sup>1</sup>, QU Yi<sup>2,3</sup>, LI Yong-le<sup>4</sup>, YONG Xin-qin<sup>1</sup>, MEI Yan<sup>1</sup>

(1. School of Geodesy and Geomatics, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116, China; 2. Institute of Geographic and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. College of Public Management, Nanjing University of Finance & Economics, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** Scale plays a key role in the studies of driving mechanism of rural settlement changes when raster data were used with the aid of geographic information system. This paper thus explored the impacts of various scales on the driving force analysis of rural settlement changes and the related driving mechanism in the developed township of Liuhe Township, Taicang County by the method of binary logistic regression model. The results showed that the driving force model best fit the data from 1996 to 2008 at the resolution of 10 m, farmers' net income per capita was found to be the impetus of the spatial adjustment of rural settlements, and attractiveness of roads could also promote the spatial adjustment of rural settlements for convenient transportation. Population density, agricultural production value per area, arable land per capita, basic farmland and distance to main irrigation system had impacts on increase of rural settlement area, while industrial output per area, residential area per capita and the distance to town had merely impacts on decrease of rural residents. Our study illustrated that the impacts of various resolutions on the accuracy, interpretation power and goodness of fit of the constructed model, which further influenced the identification of driving factors and their substance. Therefore, resolution of raster data should be decided in the initial period of research before further analysis. Additionally, measures for the optimization of rural settlements include development of ru-

收稿日期: 2013-07-16

修回日期: 2013-08-11

资助项目: 国家自然科学基金资助项目(41101546); 江苏师范大学博士学位教师科研支持项目(12XLR010)

作者简介: 舒帮荣(1982—), 男, 四川泸州人, 副教授, 博士, 主要研究方向为土地经济、土地规划与管理。E-mail: bangyunshu@126.com

通信作者: 李永乐(1984—), 男, 山东枣庄人, 博士, 讲师, 主要研究方向为土地经济与管理。E-mail: liyonglenau@163.com

ral economy, increasing farmers' income, planning of rural village roads, construction of exit and compensation mechanism of rural settlements, and protection of the basic farmland.

**Key words:** land use change; rural settlement area; driving forces; resolution of raster data; logistic regression model

我国农村人口众多,其生活与生产所依托的农村居民点,是我国土地利用类型中城乡居民点及工矿用地的重要组成部分<sup>[1]</sup>,其利用的合理与否在很大程度上关系到我国土地利用的整体效率。随着我国城市化进程的不断推进,大量农村人口不断向城市转移,使得现有农村地区人口数量不断减少,因此理论上讲,农村建设用地面积应逐渐减少,但现实情况却恰好相反<sup>[2]</sup>。随着经济的发展,我国土地供需矛盾日益紧张,农村居民点整理及其潜力释放已成为人们日益关注的热点<sup>[3-5]</sup>,而农村居民点变化驱动力研究又是其重要的基础课题之一<sup>[6]</sup>。现有的农村居民点变化驱动力研究较多,其多从用地变化的规模方面进行分析<sup>[7-11]</sup>,也有学者从空间角度,采用 Logistic 回归分析法对农村居民点变化的驱动因素进行了探讨<sup>[12]</sup>,但未提及所用的栅格尺度,栅格尺度大小对农村居民点驱动力分析的影响也较为鲜见,这表明从空间角度对农村居民点变化驱动机制的研究仍需进一步深入探讨。同时,鉴于乡镇作为我国五级土地管理行政区划的最小行政单元,对乡镇范围农村居民点变化驱动力的研究,更有利于从基础入手为乡镇农村居民点的管理与优化提供决策支持。因此,本研究在 GIS 软件支持下,采用二分类 Logistic 回归分析模型对不同栅格尺度下地处我国东部经济发达地区的太仓市浏河镇 1996—2008 年农村居民点变化驱动力进行分析,通过对不同栅格尺度下农村居民点变化驱动分析结果的对比,探讨农村居民点变化的驱动机制,以求为新农村建设过程中的农村居民点管理与优化提供参考。

## 1 研究区概况与数据来源

本文以地处我国东部经济发达地区的江苏省苏州市太仓浏河镇为研究区域。浏河镇位于太仓市东南部,东枕长江、南依上海,北接浮桥镇,西连城厢镇,总面积 103.01 km<sup>2</sup>,其中陆地面积 59.04 km<sup>2</sup>。浏河镇区内水网密集,水陆交通十分便捷,全镇地处长江三角洲冲积平原,土壤肥沃,农业生产条件优越。截至 2008 年底,研究区内农村总户数达 1.09 万户,总人口为 3.10 万人,全年农业总产值达 4.34 亿元,实现乡镇工业产值 9.09 亿元,农民人均纯收入达 1.27 万元。浏河镇社会经济基础较好,经济发展对建设用地增长的强烈需求致使区内土地利用不断变化,有着

“就地工业化,离土不离乡”的典型特点<sup>[13]</sup>。同时,由于农民生活水平的提高、居住条件改善的需要,农村居民点呈现出无序变化的状态,因而该镇可作为农村居民点演变驱动力研究的理想区域。此外,基于不同栅格尺度对现阶段浏河镇农村居民点变化驱动力进行研究,既可探讨栅格尺度大小对农村居民点变化驱动力分析结果的影响,也有助于深入认识研究区农村居民点变化的影响因素,进而探寻具有针对性的政策措施,促进研究区农村居民点的合理演变。

本研究数据主要源于浏河镇 1:5 000 的 1996 年和 2008 年土地利用现状图及第二轮土地利用总体规划图(1997—2010 年)、1996 年及 2008 年太仓市统计年鉴以及相应交通现状图。

## 2 研究方法

### 2.1 研究思路

为探讨浏河镇农村居民点演变驱动力分析的最佳栅格尺度,本文将栅格尺度分为 5 m×5 m,10 m×10 m,15 m×15 m,20 m×20 m,25 m×25 m,30 m×30 m 共 6 种,分别对浏河镇不同尺度下的农村居民点变化进行对比分析。首先,从 1996 年及 2008 年土地利用现状图中提取两年度农村居民点用地图斑,在 GIS 软件支持下进行叠加分析,剔除可能因误差引起的小面积变化图斑,得到明显变化的居民点变化图斑样本(图 1),并按前述栅格尺度进行栅格化处理,从而得到 6 种尺度下 1996—2008 年研究区农村居民点用地变化图层;其次,选取农村居民点变化影响潜在因素,分别从相应的土地利用现状图、规划图及交通图中提取潜在影响因素图层,并进行栅格化处理,对于距离因素采用 GIS 软件的距离函数进行分析;第三,以村为基本单元分别统计并计算社会经济影响因素值,并进行栅格化处理;第四,分别提取各栅格尺度下各变量栅格单元值,在 SPSS 统计分析软件中进行合并和随机抽样处理,并保证二分类 Logistic 回归分析中变化与未变化的栅格数量基本相当,以保证分析结果的准确性;最后,在 SPSS 软件支持下,对各影响因素进行 Z-Score 标准化处理,并进行多重共线性分析,并采用二分类 Logistic 逐步回归分析方法分别对不同栅格尺度下的农村居民点变化及其潜在影响因素进行分析。

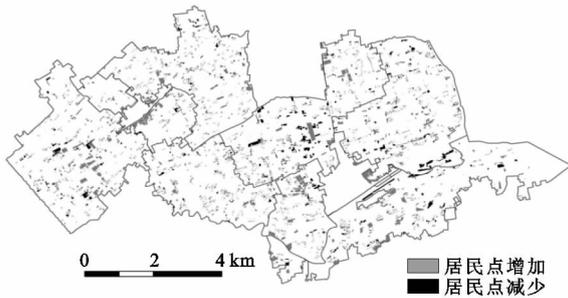


图 1 1996—2008 年浏河镇农村居民点变化样本

## 2.2 二分类 Logistic 回归模型

农村居民点演变过程包括两种情况:农村居民点减少及农村居民点增加,因而需要对这两种情况进行分别分析。同时,各种情况下农村居民点变化只涉及变化和未变化,即可将农村居民点变化视为二分性,故本研究采用二分类 Logistic 回归分析方法分别对农村居民点增加和农村居民点减少过程进行分析。二分类 Logistic 回归分析法是一种对二分类因变量进行回归分析的非线性统计方法<sup>[14-15]</sup>。假设某一事件发生变化(即  $Y=1$ )的概率为  $P$ ,  $1-P$  为某事件未发生变化(即  $Y=0$ )的概率,  $x_1, \dots, x_m$  为与  $Y$  相关的一组变量,将发生比  $P/(1-P)$  取对数得  $\ln[P/(1-P)]$ ,即对  $P$  做 Logistic 变换,记为  $\text{logit}(P)$ ,其所对应的 Logistic 回归模型为<sup>[15]</sup>:

$$\text{logit}(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m \quad (1)$$

$$P = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m)} \quad (2)$$

式中:  $P$ ——农村居民点变化( $Y=1$ )的概率;  $Y$ ——农村居民点变化行为,当农村居民点增加或减少时,其值取  $Y=1$ ,否则  $Y=0$ ;  $x_1, \dots, x_m$  为农村居民点增加或减少的驱动因素;  $\beta_0$ ——常数;  $\beta_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ )——偏回归系数,当其值为正且统计性显著时,表示在其他因素不变时,  $\text{logit}(P)$  将随因素  $x_i$  的增加而增加,反之则相反,当变量进行标准化后,所得  $\beta_i$  绝对值越大,其对  $\text{logit}(P)$  的影响就越大。如果系数的统计性不显著,则表明相应自变量的作用在统计上与 0 无异,应予以剔除,同时,如果变量系数通过检验,但其结果不符合实际意义,这类变量也应剔除。Logistic 回归模型解释能力可采用 ROC (Relative Operating Characteristics) 进行检验<sup>[16]</sup>,由于 ROC 曲线方法能克服其他准确性评价指标的局限性,其已被广泛应用于诊断准确性的评价研究<sup>[17]</sup>中,ROC 值介于 0.5~1 之间,当  $\text{ROC} \geq 0.7$  时,表明自变量对因变量具有可接受的解释能力<sup>[18-19]</sup>。同时,采用模型预测精度及  $\text{pseudo } R^2$  来分别反映模型预测能力及拟合程度<sup>[20-21]</sup>,其中  $\text{pseudo } R^2$  介于 0~1 之间,当

$\text{pseudo } R^2 > 0.2$  时,表明模型拟合程度较好<sup>[22]</sup>。

## 2.3 驱动因素选择

影响农村居民点用地变化的因素可以分为社会经济发展、自然生态、土地利用政策、区位条件以及农户行为等多种。为分析不同栅格尺度下研究区 1996—2008 年农村居民点变化的驱动机制,结合研究区实际情况及资料可获取性,在参考已有研究<sup>[7-9, 11-12]</sup>的基础上,分别从社会经济因素、自然环境因素、区位条件及土地政策因素等方面遴选了 11 项潜在影响因素进行分析。其中,社会经济因素包括人口密度( $x_1$ )、农民人均纯收入( $x_2$ )、地均工业产值( $x_3$ )、地均农业产值( $x_4$ )、农民人均耕地面积( $x_5$ )、农民人均居民点面积( $x_6$ )、粮食总产量( $x_7$ ); 区位因素是影响农村居民点增加或减少的区位条件,主要指各类道路通达度,包括到公路的距离( $x_8$ )、到城镇的距离( $x_9$ ); 政策因素为约束农村居民点变化的现行指令性因素,这里选取基本农田( $x_{10}$ ); 自然环境因素中选取到水系的距离( $x_{11}$ )。以上因素中,由于部分因素如人均居民点面积、人均耕地面积、粮食总产量为居民点变化前的资源禀赋类因素,故这三类因素数据采用 1996 年统计数据; 基本农田采用第二轮土地利用规划形成的土地利用规划图中的基本农田数据; 其余因素则采用 2008 年的现状数据。

在以上因素选取及数据整理的基础上,采用 GIS 软件对各因素进行栅格化处理,各因素图层栅格尺度分别设置为前述 6 种尺度,其中,基本农田因素通过赋值进行量化,基本农田栅格值为 1,非基本农田栅格单元取值为 0。根据前述的研究思路,在随机选取不同栅格尺度下的样本后,进行影响因素标准化处理和多重共线性检验,以  $\text{VIF} < 10$  为标准,剔除存在共线性的因素,在此基础上分别对不同栅格尺度下浏河镇农村居民点增加及减少的驱动力进行逐步回归分析,并以变量显著性  $\text{sig.} < 0.05$  为标准,对回归结果不佳的变量进行剔除,最后得到各栅格尺度下浏河镇农村居民点变化的 Logistic 回归分析结果。

## 3 结果与分析

### 3.1 农村居民点增加的驱动力分析

不同栅格尺度下浏河镇农村居民点增加驱动力分析结果(表 1)显示,6 种尺度下进入回归模型的解释变量分别为 6 个、7 个、5 个、6 个、6 个及 6 个,表明不同栅格尺度下进入模型的解释变量是各不相同的,栅格大小对农村居民点减少的 Logistic 回归模型变量有显著影响。从模型检验结果来看,当栅格尺度为  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$  时,模型精度为 76.10%,ROC 值达

0.798, pseudo  $R^2$  值为 0.247, 此时模型的检验结果在各栅格尺度下最佳, 模型拟合程度较好, 各变量可以很好地解释研究区农村居民点增加过程; 而当栅格尺度为其余 5 种时, 模型精度及 ROC 值均有所下降, pseudo  $R^2$  值均小于 0.2, 特别是当栅格尺度为 5 m  $\times$  5 m 时, 回归模型的 ROC 值仅为 0.713, 精度仅为 66.30%, pseudo  $R^2$  值也最低, 虽然进入模型的变量可以在一定程度上解释浏河镇农村居民点增加过程, 但其解释能力较弱。因此, 浏河镇农村居民点增加驱动力分析的最佳栅格尺度为 10 m  $\times$  10 m。

在模型精度最佳时, 进入 Logistic 回归模型的变量分别为人口密度( $x_1$ )、农民人均纯收入( $x_2$ )、地均农业产值( $x_4$ )、人均耕地面积( $x_5$ )、到公路的距离( $x_8$ )、基本农田( $x_{10}$ )和到水系的距离( $x_{11}$ )。其中, 地均农业产值、农民人均纯收入、人均耕地面积、人口密度及到水系距离的增加均可导致农村居民点增加, 且其影响力依次减弱, 特别是地均农业产值对农村居民点的增加有显著影响, 其回归系数及 Exp( $\beta$ ) 值分别达 0.282 和 1.326, 这表明, 在浏河镇农村居民点变化过程中, 地均农业产值越高, 使得农村经济及农

民生活水平不断提高, 随之产生了农村居住环境改善的需求, 致使农村居民点增加的可能性更大。重要性仅次于地均农业产值的是农民人均纯收入, 表明农民人均纯收入越高, 农民越有能力改造自身居住环境, 从而提高了农民居民点增加的可能性。人均耕地面积越大, 其土地资源禀赋越大, 农村居民点也越容易扩张; 人口密度越大, 农村居民点越有可能扩张; 由于研究区水网密集, 水源问题容易得到解决, 农村居民点选点更倾向于离水系稍远的地方, 但其影响力非常小。

而到公路距离的增加及基本农田可降低农村居民点增加的可能性, 特别是基本农田对农村居民点增加有重要影响, 当土地单元为基本农田时, 其转化为农村居民点的概率仅为非基本农田单元转化概率的 26.20%, 这表明基本农田保护政策对于农村居民点的无序扩张起到了积极作用。而公路对农村居民点的增加有着吸引力作用, 除基本农田等禁止或不可建设土地外, 离公路越近, 农村居民点增加的概率也逐渐提高, 这是由于靠近公路的区域交通条件相对较好, 农民在改善居住环境时更倾向于选择靠近公路的地方新建居民点。

表 1 不同栅格尺度下浏河镇农村居民点增加驱动力估计

变量	5 m $\times$ 5 m			10 m $\times$ 10 m			15 m $\times$ 15 m			20 m $\times$ 20 m			25 m $\times$ 25 m			30 m $\times$ 30 m		
	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )	$\beta$	sig.	exp( $\beta$ )
$x_1$	0.238	0	1.268	0.050	0.012	1.051	—	—	—	0.356	0	1.427	—	—	—	0.240	0	1.271
$x_2$	—	—	—	0.164	0	1.178	—	—	—	—	—	—	0.068	0.006	1.071	—	—	—
$x_4$	0.155	0	1.168	0.282	0	1.326	0.162	0	1.176	0.202	0	1.224	-0.257	0	0.773	0.173	0	1.189
$x_5$	0.248	0	1.281	0.118	0	1.125	0.384	0	1.469	0.462	0	1.587	-0.129	0	0.879	0.402	0	1.496
$x_8$	-0.300	0	0.741	-0.355	0	0.701	-0.318	0	0.728	-0.302	0	0.739	-0.322	0	0.725	-0.275	0	0.760
$x_9$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.123	0.014	0.884
$x_{10}$	-0.940	0	0.391	-1.340	0	0.262	-1.078	0	0.340	-1.084	0	0.338	-0.979	0	0.376	-0.942	0	0.390
$x_{11}$	0.088	0	1.092	0.021	0.038	1.021	0.253	0	1.288	0.050	0.008	1.051	0.054	0.016	1.055	—	—	—
常量	-0.385	0	0.680	-0.327	0	0.721	-0.427	0	0.653	-0.418	0	0.658	-0.445	0	0.641	-0.409	0	0.664
ROC	0.713			0.798			0.732			0.741			0.721			0.724		
精度	66.30%			76.10%			67.70%			68.50%			66.40%			66.40%		
pseudo $R^2$	0.125			0.247			0.148			0.154			0.132			0.129		

注: 各变量自由度 df 均为 1; “—”表示该变量未进入模型。

### 3.2 农村居民点减少的驱动力分析

浏河镇农村居民点减少驱动力分析结果(表 2)显示, 6 种尺度下进入 Logistic 回归模型的解释变量分别为 6 个、5 个、6 个、5 个、6 个和 5 个, 且不同尺度下进入模型的变量也所有不同, 这也表明栅格尺度大小对研究区农村居民点减少的 Logistic 回归分析同样有着影响。检验结果表明, 当栅格尺度为 10 m  $\times$  10 m 时, Logistic 回归模型精度、ROC 及 pseudo  $R^2$  值均达到最高, 分别为 82.50%, 0.924, 0.482, 说明模型拟合较好, 此时进入模型的各变量能很好地解释浏河镇农村居民点的减少过程。而当栅格尺度为其余

大小时, 模型精度、ROC 及 pseudo  $R^2$  值相对较低, 其中模型各项检验指标在栅格尺度为 5 m  $\times$  5 m 时最低, 进入模型的解释变量对农村居民点减少过程的解释能力较弱, 故对浏河镇农村居民点减少驱动力分析的最佳栅格尺度为 10 m  $\times$  10 m。

当栅格尺度为 10 m  $\times$  10 m 时, 进入模型的解释变量有农民人均纯收入( $x_2$ )、地均工业产值( $x_3$ )、人均居民点面积( $x_6$ )、到公路的距离( $x_8$ )和到城镇的距离( $x_9$ ), 其中距离城镇中心越远, 农村居民点减少的可能性越小, 这是由于浏河镇辖区较大, 建成区相对较小, 其对较远的农村居民点变化影响较小, 而对建

成区周边农村居民点的影响相对较大,致使较多的周边农村居民点转变为城镇用地以满足城镇经济发展需求,因而到城镇的距离对浏河镇农村居民点的减少表现为负向作用。

而农民人均纯收入、人均居民点面积、到公路的距离及地均工业产值的增加可导致农村居民点的减少,且其作用力度依次降低。首先,农民收入越高,农民越有能力及意愿改善现有居住条件,且整理效益较高,该因素对农村居民点减少概率的影响最大;其次,人均居民点面积越大,农村居民点闲置可能性越大,

农村居民点经整理变为农用地的可能性也就越大,该因素对农村居民点减少概率的影响力度仅次于农民人均收入;离公路越远,越不方便居民日常生产与生活,更容易优先被选为整理对象;而地均工业产值越高,一方面能促使部分有条件的农民从农村向城镇转移,退出农村宅基地,另一方面也使得村集体更具农村居民点整理的的能力,促进农村居民点的减少或农民居住条件的改善,而在农村居民点条件改善的过程中,必将使部分居民点用地变为其他用地类型,从而提高农村居民点减少的可能性。

表 2 不同栅格尺度下浏河镇农村居民点减少驱动力估计

变量	5 m×5 m			10 m×10 m			15 m×15 m			20 m×20 m			25 m×25 m			30 m×30 m		
	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$	$\beta$	sig.	$\exp(\beta)$
$x_2$	0.236	0	1.267	2.065	0	7.884	0.616	0	1.852	0.270	0	1.310	0.204	0	1.227	0.276	0	1.318
$x_3$	-0.226	0	0.798	0.169	0	1.184	-0.287	0	0.750	-0.196	0	0.822	-0.165	0	0.848	-0.218	0	0.804
$x_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.307	0	1.359	—	—	—
$x_5$	-0.224	0	0.800	—	—	—	-0.170	0	0.844	-0.176	0	0.839	—	—	—	-0.194	0	0.823
$x_6$	0.136	0	1.145	1.749	0	5.752	0.290	0	1.337	0.196	0	1.217	0.185	0	1.203	0.165	0	1.179
$x_8$	-0.410	0	0.663	0.325	0	1.384	-0.267	0	0.766	-0.245	0	0.783	-0.427	0	0.652	-0.242	0	0.785
$x_9$	0.203	0	1.225	-1.128	0	0.324	-0.474	0	0.623	—	—	—	0.176	0	1.192	—	—	—
常量	-0.103	0	0.902	-0.808	0	0.446	-0.243	0	0.784	-0.102	0	0.903	-0.105	0.001	0.900	-0.310	0	0.733
ROC	0.618			0.924			0.759			0.641			0.657			0.635		
精度	59.70%			82.50%			69.10%			60.80%			61.30%			60.20%		
pseudo $R^2$	0.035			0.482			0.152			0.043			0.054			0.040		

注:各变量自由度 df 均为 1;“—”表示该变量未进入模型。

综合浏河镇农村居民点增加及减少过程的驱动因素分析,除粮食总产量这一因素在部分栅格尺度下存在多重共线性或未通过检验而被剔除外,其余 10 个潜在因素对浏河镇农村居民点变化均有影响。其中农民人均纯收入和到公路的距离对农村居民点增加及减少过程均有影响,特别是农民人均纯收入的提高不仅能增大农村居民点增加的可能性,同时也能加快农村居民点的减少,从而表现为农村居民点在空间上不断变化,这说明农民增收可促进农村居民点空间布局调整;而到公路距离的减小有利于农村居民点的增加,其增加又可提高农村居民点减少的概率,表明合理的乡村公路规划可引导农村居民点的调整,使区位不佳的农村居民点向交通区位较好的地区调整。其余 8 个因素仅对农村居民点增加或减少过程有着影响。

## 4 结论与建议

通过采用二分类 Logistic 回归模型对不同栅格尺度下浏河镇农村居民点增加及减少驱动力的分析,得到以下结论与建议:

(1) 栅格尺度大小对农村居民点变化驱动力研究存在一定程度的影响,因此类似的土地利用变化驱

动力研究过程中应结合研究区实际确定最佳栅格尺度,以提高回归模型精度,得到更为准确的驱动因素分析结果。

(2) 在栅格尺度为 10 m×10 m 时,浏河镇农村居民点增加及减少的驱动力模型拟合精度最高。其中,农村居民点的增加主要受人口密度、农民人均纯收入、地均农业产值、人均耕地面积及到水系距离的正向驱动及到公路距离和基本农田的负向作用。具有正向作用的影响因素按影响力大小排序分别为:地均农业产值、农民人均纯收入、人均耕地面积、人口密度、到水系的距离;而负向作用的影响因素中基本农田影响最大。对于农村居民点减少而言,农民人均纯收入、人均居民点面积、到公路的距离、地均工业产值对其起正向作用,作用力度依次递减;到城镇的距离对农村居民点减少起负向作用。

(3) 总体而言,农民人均纯收入的提高对研究区农村居民点的减少和增加均具有显著推动作用,即农民收入的提高可推动农村居民点在空间上的调整,公路的吸引力则可使交通条件不佳的农村居民点向交通可达性较好的地区调整;而人口密度的增加及地均农业产值的提高可促进农村居民点增加,人均耕地面积的减少、基本农田的保护及到水系的距离减少将限

制农村居民点的增加;地均工业产值的提高可促进农村居民点的减少,人均居民点面积较小及到城镇中心距离较远的地方,农村居民点减少的可能性相对较小。

(4) 为优化农村居民点的规模与布局,可采取以下对策:首先,抓住新农村建设的契机,进一步发展农村经济,提高农民收入水平,增强农民集体优化自身农村居民点的能力;其次,进一步优化乡村道路网络系统,通过公路的优化配置引导农村居民点的合理布局;第三,进一步加快农村工业发展的转型升级,制定相应的农村宅基地退出补偿政策,促进有条件的农民离土离乡,促进农村居民点用地的合理缩减;第四,坚定基本农田保护力度,防止农村建设用地的无序扩张。

当然,农村居民点演变还受农户行为、地方习俗等的影响,本研究仅选取了11项潜在因素进行分析,同时,对社会经济因素的分析以村为单位,由于村内农户经济收入等存在差别,可能对农村居民点变化也有一定影响,因而在进一步的研究中需要结合农户调查进行更为细致的分析。

#### 参考文献:

- [1] 李裕瑞,刘彦随,龙花楼. 中国农村人口与农村居民点用地的时空变化[J]. 自然资源学报,2010,25(10):1629-1638.
- [2] 谈明洪,吕昌河. 城市用地扩展与耕地保护[J]. 自然资源学报,2005,20(1):52-58.
- [3] 林常春,张俊梅,许皞,等. 农村居民点用地整理时序研究:以河北省卢龙县为例[J]. 水土保持研究,2010,17(3):115-119.
- [4] 乔蕙强,刘秀华,李让恩. 农村居民点用地整理现实潜力测算及分区:以重庆市丰都县为例[J]. 水土保持研究,2012,19(2):222-225.
- [5] 岳坤,张鹏辉,任倩. 保定市农村居民点整理潜力评价分级探讨[J]. 水土保持研究,2012,19(3):170-174.
- [6] 何英彬,陈佑启,唐华俊,等. 中国农村居民点研究进展[J]. 中国农学通报,2010,26(14):433-437.
- [7] 刘志玲,张丽琴. 农村居民点用地发展驱动力研究:以安徽省为例[J]. 农村经济,2006(3):30-32.
- [8] 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.
- [9] 冯长春,赵若曦,古维迎. 中国农村居民点用地变化的社会经济因素分析[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(3):6-12.
- [10] 苏高华,陈方正,郑新奇. 基于系统论的农村居民点用地演变驱动机制研究:以北京市昌平区为例[J]. 水土保持研究,2009,16(4):117-120.
- [11] 李晓刚,欧名豪,许恒周. 农村居民点用地动态变化及驱动力分析:以青岛市为例[J]. 国土资源科技管理,2006,23(3):27-32.
- [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] 魏文佳,陈江龙,刘飞,等. 经济发达地区农村居民点潜力释放空间选择:以太仓市陆渡镇、浏河镇为例[J]. 长江流域资源与环境,2011,20(7):873-878.
- [14] Hosmer Jr D W, Lemeshow S. Applied Logistic Regression[M]. John Wiley & Sons,2004.
- [15] 王济川,郭志刚. Logistic 回归模型:方法与应用[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [16] Hu Z, Lo C P. Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression[J]. Computers, Environment and Urban Systems,2007,31(6):667-688.
- [17] 李志辉,罗平. PASW/SPSS Statistics 统计分析教程[M]. 3版. 北京:电子工业出版社,2010.
- [18] Pontius R G, Schneider L C. Land-cover change model validation by an ROC method for the Ipswich watershed, Massachusetts, USA[J]. Agriculture, Ecosystems & Environment,2001,85(1):239-248.
- [19] Olaniyi A O, Abdullah A M, Ramli M F, et al. Assessment of Drivers of Coastal Land Use Change in Malaysia[J]. Ocean & Coastal Management,2012,67:113-123.
- [20] Menard S. Applied Logistic Regression Analysis[M]. 106 ed: Sage Publications, Incorporated,2001.
- [21] Li X, Zhou W, Ouyang Z. Forty years of urban expansion in Beijing: What is the relative importance of physical, socioeconomic, and neighborhood factors[J]. Applied Geography,2013,38:1-10.
- [22] Ozdemir A. Using a binary logistic regression method and GIS for evaluating and mapping the groundwater spring potential in the Sultan Mountains (Aksehir, Turkey)[J]. Journal of Hydrology,2011,405(1):123-136.