引文格式：刘殿锋, 李镜汝. 基于HLM的农户搬迁意愿影响因素分析[J]. 地理空间信息, 2023, 21(3): 66-71. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623. 2023.03.014

基于HLM的农户搬迁意愿影响因素分析

刘殿锋[1]，李镜汝[1]
（1. 武汉大学 资源与环境科学学院，湖北 武汉 430079）

摘　要：农村居民点搬迁是分类推进乡村振兴的关键举措，分析农户搬迁意愿及其影响因素有助于提升决策科学性。已有研究在分析农户搬迁意愿影响因素时多局限于单一尺度，缺乏对不同尺度间的多层次考虑。以湖北省宜城市为例，基于具有农户搬迁意愿的116个村庄调查数据，从村、镇尺度出发，构建多层线性回归模型（HLM）分析农户搬迁意愿影响因素的多层次性，并为农村居民点整治提出政策建议。结果表明，人居设施、产业规模层次是促使农户提高搬迁意愿的两大类因素，包括离散居民点个数、居民点离散距离、粮食生产功能和一产产值比例；利用HLM剥离多层次性混合结果表明，农户搬迁意愿影响因素在村级、镇级尺度上具有层级结构，村级尺度中离散居民点个数、粮食生产功能均呈显著正相关关系，镇级尺度中一产产值比例呈显著正相关关系，居民点离散距离则呈显著负相关关系。促进农村居民点整治，提高农户搬迁意愿，应建立村镇良性互动机制，从居民点分布格局、资源利用程度、产业发展规模等方面进行村庄优化。

关键词：搬迁意愿；HLM；影响因素；农村居民点；乡村振兴
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）03-0066-06

Influencing Factor Analysis of Farmers' Relocation Willingness Based on HLM

LIU Dianfeng[1], LI Jingru[1]
(1. School of Resource and Environmental Science, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

Abstract: The relocation of rural settlements is a key measure to promote rural revitalization, and analyzing the farmers' relocation willingness and the influencing factors can help improve the scientific decision. Existing researches are mostly subject to a single scale to analyze the influencing factors of farmers' relocation willingness, and lack of multi-level relationships between these factors. Taking Yicheng City, Hubei Province for example, we explored the influencing factors of farmers' relocation willingness based on the survey data of 116 villages with farmers' relocation willingness using hierarchical linear model(HLM), and put forward policy recommendations for rural settlements. The results show that residential facilities and industrial scale are two major factors that prompting farmers to increase relocation willingness, including the number of discrete settlements, the distance between settlements, the cereal production and the proportion of primary industry value. We used HLM to strip the multi-level mixed results. The results show that the influencing factors of farmers' relocation willingness have a hierarchical structure at the village and town scales. At the village scale, the number of discrete settlements and the cereal production are significantly positive correlation. The proportion of primary industry value at the town-level scale shows a significant positive correlation, and the distance between settlements shows a significant negative correlation. The policy recommends optimizing the distribution pattern of settlements, the degree of resource utilization and the scale of industrial development, establishing a benign interaction mechanism between villages and towns, increasing farmers' relocation willingness, and promoting the improvement of rural settlements.

Key words: relocation willingness, HLM, influencing factor, rural settlement, rural revitalization

随着城市化与工业化进程的不断推进，我国城市规模持续扩大，资源、资金等生产要素向城镇快速聚集。在此背景下，乡村衰落问题日益显著，农村经济萧条、人口流失和乡村文化衰败等问题突出[1]。振兴乡村，实现城乡协调发展迫在眉睫。农村居民点搬迁是我国国土空间综合整治的必要手段之一，是实现乡村振兴的有效方法[2]，通过农村居民点搬迁整合农村闲置土地，能够优化农村空间格局、盘活存量用地、有效提高土地利用效率[3-4]。

《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》提出，村庄建设应在尊重农民意愿的基础上适当撤并村庄。因此，在乡村振兴背景下农户搬迁意愿是农村居民点搬迁顺利推进的重要因素之一。农户搬迁意愿受资源环境、经济产业、社会特征、人力资本、政策等多层

收稿日期：2022-06-15；修回日期：2022-08-30。
项目来源：国家重点研发计划资助项目（2018YFD1100801）。
第一作者简介：刘殿锋（1985—），博士，教授，研究方向为土地资源可持续利用、土地利用生态效应与优化决策，E-mail：2020202050121@whu.edu.cn。

次因素影响，王亚娟[5]等突出了资源环境层次中地理位置、地形地貌、生态环境等的重要性，研究表明农户搬迁基于空间适宜性在空间层面进行转移；LIU W[6]等认为在特定区域内或贫困程度影响下，农户的社会经济状况是影响搬迁的重要因素。上述研究表明，在不同地区、不同研究尺度间农户搬迁意愿的影响因素存在多层次差异特征[6]。现有农户搬迁意愿研究多集中于分析独立特殊区域的农户搬迁意愿影响机制[7]，局限于单一尺度，缺少针对行政尺度协同影响农户搬迁的研究。在我国行政管辖范围内，村级是与农户直接接触的组织，村级的行为规范受镇级政府直接管辖，镇级是实施我国农户搬迁管理措施和土地利用政策最基本的研究尺度。因此，在村、镇尺度探索农户搬迁意愿影响因素，可以避免单一尺度下结果的局限性和偶然性，有效提升结果的全面性和客观性，对制定落实农村居民点搬迁政策具有重要意义。

目前，众多学者通过数理统计方法和GIS对农户搬迁意愿进行了研究[8–9]，包括结构方程模型、有序逻辑回归模型、多元逻辑回归模型等。研究多涉及具有多层次性的数据，传统回归分析方法一般通过集中处理或分解分析数据来简化研究问题，忽略了个体、组织的效应关系[10]。已有数理统计方法的研究结果不能准确诠释农户搬迁意愿在多尺度研究中影响因素的多层次性；而多层线性回归模型（HLM）能整合不同空间尺度、管理层次及其相互作用，统计分析具有嵌套结构特征的数据[8]，在土地利用变化领域[8,11]具有广泛应用，因此利用HLM分析农户搬迁意愿影响因素的多层次性，预期能为解释多层次性提供工具支撑，并有效提高研究结果的准确性，体现多尺度下主体间的关系。

本文基于具有农户搬迁意愿的116个村庄调查数据，从村镇尺度构建HLM探讨了农户搬迁意愿影响因素的多层次性，以实现村级村民自治组织和镇级行政单位多尺度研究。根据零模型结果判定尺度间的层次性，基于随机效应回归模型和完整模型识别因素的显著性和多层次性，依据研究结果提出政策建议。研究问题不仅对制定农村居民点搬迁方案、土地政策和土地规划具有重要参考价值，而且对提高农户搬迁意愿、整合土地资源、提高土地利用效率具有重要意义。

1　研究方法

1.1　农户搬迁意愿HLM

HLM可有效分析具有多层次性的数据，通过差异分解来区分组内差异和组间差异，以此揭示群体变量与个体变量之间的关系，主要包括零模型、随机效应回归模型和完整模型3类[12]。本文从村、镇尺度构建农户搬迁意愿HLM，并利用HLM 6.08软件进行分析。

1.1.1　农户搬迁意愿影响因素层次性验证

零模型是HLM的基础，是在每一层次均不设置变量的回归模型，用以验证农户搬迁意愿在村、镇尺度是否具有多层次性。其计算公式为：

$$\text{第一层：}\ Y_{ij}=\beta_{0j}+r_{ij}$$

$$\text{第二层：}\ \beta_{0j}=\gamma_{00}+\mu_{0j}$$

在验证HLM的有效性时，需要计算零模型中组内相关系数（ICC），计算公式为：

$$\rho_I=\frac{\tau_{00}}{\tau_{00}+\sigma^2}$$

随机效应回归模型的第一层为村级尺度变量，以判断村级变量的显著性，并筛选出显著变量；第二层则判断影响因素的回归效应是否在镇级尺度具有变化。首先构建单变量随机效应回归模型，计算村级尺度各影响因素的显著程度；然后基于显著变量构建多元随机效应回归模型，并分析镇级尺度影响因素的显著性、确定多层次性。其计算公式为：

$$\text{第一层：}\ Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij}$$

$$\text{第二层：}\ \begin{aligned}\beta_{0j}&=\gamma_{00}+\mu_{0j}\\ \beta_{1j}&=\gamma_{10}+\mu_{1j}\end{aligned}$$

1.1.2　农户搬迁意愿影响因素分析

本文采用完整模型从村、镇尺度分析农户搬迁意愿影响的多层次性，包括筛选出的第一层显著性变量和第二层变量。与随机效应回归模型相比，完整模型可以更加全面地反映两个尺度上影响因素的多层次性。为提高完整模型分析的准确性，本文采用HLM软件探索性分析工具下的“t-to-enter”进一步筛选镇级变量。根据“t-to-enter”的 t 值，选取 t 值绝对值较大的镇级尺度因素进入模型。其计算公式为：

$$\text{第一层：}\ Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij}$$

$$\text{第二层：}\ \begin{aligned}\beta_{0j}&=\gamma_{00}+\gamma_{01}W_j+\mu_{0j}\\ \beta_{1j}&=\gamma_{10}+\gamma_{11}W_j+\mu_{1j}\end{aligned}$$

上述公式中，Y_{ij} 为农户搬迁意愿；β_{0j}、γ_{00} 和 γ_{10} 分别为 Y_{ij}、β_{0j} 和 β_{1j} 的截距项，为固定效应；r_{ij}、μ_{0j} 和 μ_{1j} 为随机效应；σ^2、τ_{00} 分别为第一层和第二层的方差成分；X_{ij}、W_j 分别为第一层村级因素和第二层镇级因素；β_{1j}、γ_{01} 和 γ_{11} 为斜率。

1.2　回归变量选择

通过实地调研，参考当地村民和村委会的意愿，

将调查得到的116个村庄农户搬迁意愿作为因变量。农户搬迁意愿作为农村居民点搬迁的重要因素，是一个集环境资源、个体特征等多因素高度耦合的综合体[13]。自然资源禀赋和资源规模是农村居民点搬迁的关键生产因素，为农户生存发展提供物质基础和空间载体[8]，并从根本上影响农业生产和资源供给能力，进而影响搬迁意愿。产业规模影响农户就业地点、农户收入和区域就业情况[14]。经济发展水平影响农户的归属感和认知，是农户搬迁意愿重要的推动因素。农村居民点整治的特征是离散居民点集中化，通过土地整治实现土地集约利用，提高土地利用效率。个人居住环境往往会改变其搬迁意愿，并对未来决策产生影响。

在研究尺度上，村、镇尺度农户搬迁意愿影响因素存在差异性和多层次性。此外，结合宜城市资源环境特点，本文从农户资源、资源禀赋、产业规模、经济发展、人居设施等多层次因素中选取了村、镇尺度农户搬迁意愿影响因素，如表1所示。

表1 村级、镇级尺度农户搬迁意愿影响因素

类型	影响因素	层次	因素说明
农户资源	人均耕地面积	村级、镇级	耕地总面积/总人口
	人均宅基地面积	村级、镇级	人均宅基地面积
	人均可支配收入	村级	人均可支配收入
	人均纯收入	镇级	人均纯收入
资源禀赋	人均水体面积	村级、镇级	人均水体面积
	生境质量	村级	生境适宜情况、退化程度
	森林覆盖率	村级	森林面积/土地总面积
	总碳储量	村级	陆地生态系统碳储量
产业规模	粮食生产功能	村级	粮食作物产量
	规模以上工业企业数量	镇级	年主营业务收入在2 000万元以上的工业企业
	一产产值比例	镇级	区域第一产业结构特点
	二产产值比例	镇级	区域第二产业结构特点
	三产产值比例	镇级	区域第三产业结构特点
经济发展	乡村非农就业率	村级	劳动力非农就业程度
	城乡居民收入比	村级	衡量城乡收入差距
	地方财政收入	村级	地方财政年度收入
	土地与人口城镇化协调度	镇级	土地与人口城镇化的定量匹配关系
	人均地区生产总值	镇级	人均地区生产总值
人居设施	居民点离散距离	村级、镇级	空间分布离散程度
	离散居民点个数	村级、镇级	区域内居民点个数
	人均公园绿地面积	村级、镇级	人均公园绿地面积
	耕居比	村级、镇级	耕地/农村居民点面积
	人口密度	村级、镇级	单位土地面积人口数量
	距主镇区距离	村级	距镇级行政单位的距离
	公共服务设施可达性	村级	农户生活便利程度

2 研究区概况与数据来源

2.1 研究区概况

宜城市是湖北省襄阳市的县级市，位于湖北省西部偏北，地理范围为111°57’~112°45’E、31°26’~31°54’N，全市总面积为2 115 km²（图1）。土地利用类型以农用地为主，面积为1 872 km²，占比为88.51%，其中耕地面积为1 055 km²，占农用地面积的56.36%；宜城市建设用地总规模为154.00 km²，约占国土面积的7.28%，其中农村建设用地面积为90.11 km²，占建设用地的58.51%。宜城市下辖两个街道、8个镇，2019年地区生产总值为367.73亿元。2019年末，宜城市常住人口为52.78万人；2021年为46.94万人，减少了5.84万人，人口向外迁移现象严重。宜城市农村居民点整体分布较分散，城镇化发展水平相对较高，人口外流严重，出现了乡村衰弱现象。作为“全国中小城市新型城镇化质量百强县市”，宜城市政府高度重视农村居民点搬迁工作，开展土地整治工作，积极盘活农村存量建设用地，以实现乡村振兴发展。

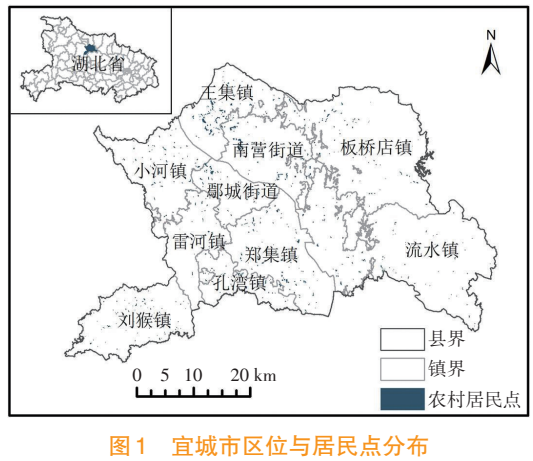


图1 宜城市区位与居民点分布

2.2 数据来源

研究数据包括农户搬迁意愿调查数据、地理信息数据和社会经济数据。其中，农户搬迁意愿调查数据通过2020年11月—12月宜城市分村镇实地调研获取，以宜城市2019年土地利用数据为底图分层抽样，共发放247个图幅，以在底图上标识搬迁区域的形式获取村民搬迁意愿，回收247个图幅，回收率达100%，整理统计得到宜城市116个村庄农户具有搬迁意愿，搬迁规模共计946.25 hm²；地理信息数据主要为2019年宜城市土地利用数据；社会经济数据来源于2009—2019年宜城市统计年鉴和乡镇统计报表，包括资源、人口、经济等多层次。为统一数量级，采用极差标准化方法对数据进行标准化处理，同时对少部分缺失数据进行插值补充。

3　研究结果与分析

3.1　多层次农户搬迁意愿影响因素

本文通过构建HLM探讨村、镇尺度各因素对农户搬迁意愿的影响机制。零模型结果见表2，可以看出，86.87%的农户搬迁意愿差异是由村级因素之间的差异引起的，13.13%是由镇之间的差异引起的；经计算，ICC为0.131 3，当ICC≥0.059时，可认为不同层次之间的层级差异不可忽视[12]，农户搬迁意愿村级和镇级尺度之间存在关联性，尺度间多层次分析必不可少。

由单变量随机效应回归模型结果（表3）可知，仅以村级尺度下多层次因素为自变量时，多因素间的固定效应结果存在差异，在农户资源层次，人均宅基地面积（0.053 1）、人均可支配收入（0.078 8）对农户搬迁意愿产生显著正向影响，由于《土地管理法》规定宅基地面积不得超过省、自治区、直辖市规定的标准，因此人均宅基地面积超出限定标准后需进行居民点整理；在资源禀赋层次，人均水体面积（−0.035 1）对农户搬迁意愿产生负向影响，环境资源匮乏将提高农户搬迁意愿；在产业规模层次，粮食生产功能（0.085 0）对农户搬迁意愿具有显著正向影响；在经济发展层次，地方财政收入（0.144 6）为正向影响，城乡居民收入比（−0.059 5）为负向影响，区域经济、产业发展水平提升，对各类土地需求量增加，需要更多存量用地进行产业、经济等多方面建设发展，农户更愿意选择搬迁以追求更高的生活品质；在人居设施层次，离散居民点个数（0.164 7）为正向影响，人均公园绿地面积（−0.047 8）为负向影响。

本文通过离散居民点个数、粮食生产功能、人均宅基地面积因素构建多元随机效应回归模型，如表4所示，模型固定效应均通过了显著性检验。对比单变量和多变量随机效应回归模型结果发现，多变量模型离散居民点个数由0.05显著性水平提升至0.01显著性水平，表明因素存在多层次性；离散居民点个数、粮食生产功能固定效应系数分别从0.164 7、0.085 0减至0.154 5、0.084 2。此外，截距（β_0）通过了显著性检验（P <0.001），说明农户搬迁意愿在镇级尺度有显著差异，因此在完整模型中需加入镇级变量来解释差异；人均宅基地面积方差分量在镇级尺度差异不显著，因此未纳入完整模型中的镇级尺度变量。

表2　零模型估计结果

	指标	参数估计	零模型
固定效应	农户搬迁意愿	β_0	
	截距项	γ_{00}	0.047 5***
方差成分	第二层镇级		
	农户搬迁意愿	τ_{00}	0.001 3***
	第一层村级	σ^2	0.008 6
组内相关系数		ICC	0.131 3

注：***表示小于0.001的显著性水平。

表3　单变量随机效应回归模型估计结果

单变量随机效应回归模型	固定效应		随机效应	
	系数	T	标准差	方差成分
人均宅基地面积	0.053 1***	4.486	0.036 1	0.001 3***
人均可支配收入	0.078 8***	3.831	0.036 2	0.001 3***
人均水体面积	−0.035 1*	−2.887	0.036	0.001 3***
粮食生产功能	0.085 0***	4.085	0.036	0.001 3***
城乡居民收入比	−0.059 5**	−3.513	0.036	0.001 3***
地方财政收入	0.144 6*	2.688	0.036 5	0.001 3***
离散居民点个数	0.164 7*	3.277	0.036 1	0.001 3***
人均公园绿地面积	−0.047 8*	−2.614	0.035 9	0.001 3***

注：*、**、***分别表示小于0.05、0.01、0.001的显著性水平。

3.2　农户搬迁意愿影响因素的层次差异性

在完整模型的县级尺度变量中加入截距 β_0、β_1，以阐明镇级变量对农户搬迁意愿的影响。将镇级因素作为 β_0、β_1 的因变量进行探索性分析，如表5所示，调整 β_0 引入人均水体面积，β_1 引入一产产值比例、居民点离散距离、人均宅基地面积，然后分析完整模型。

由完整模型结果（表6）可知，离散居民点个数（γ_{10} =0.196 5）和粮食生产功能（γ_{20} =0.082 0）对农户搬迁意愿具有显著正向影响，在引入镇级尺度因素

表4　多元随机效应回归模型估计结果

模型	固定效应			随机效应		
	范围	系数	T	范围	标准差	方差成分
Level−1: $Y=\beta_0+\beta_1$*(离散居民点个数)+β_2*(粮食生产功能)+β_3*(人均宅基地面积)+r	γ_{00}	0.047 0***	3.663	μ_0	0.036 2	0.001 3***
	γ_{10}	0.154 5**	3.087	μ_1	0.132 9	0.017 7**
Level−2: $\beta_0=\gamma_{00}+\mu_0$	γ_{20}	0.084 2***	2.999	r	0.089 4	0.008 0
$\beta_1=\gamma_{10}+\mu_1$	γ_{30}	−0.015 3	−1.069			
$\beta_2=\gamma_{20}$						
$\beta_3=\gamma_{30}$						

注：*、**、***分别表示小于0.05、0.01、0.001的显著性水平。

表5 探索性分析结果

影响因素	β_0	β_1	影响因素	β_0	β_1
规模以上工业企业数量	0.662	0.663	人均耕地面积	−1.415	−1.414
一产产值比例	1.413	1.416	人均纯收入	−0.705	−0.704
二产产值比例	0.414	0.416	人均宅基地面积	−1.484	−1.484
三产产值比例	0.148	0.148	土地与人口城镇化协调度	0.215	0.215
人均地区生产总值	0.343	0.343	居民点离散距离	−1.923	−1.926
离散居民点个数	−0.713	−0.715	人均公园绿地面积	−0.932	−0.932
人均水体面积	−1.219	−1.217	耕居比	−0.937	−0.937

表6 完整模型估计结果

完整模型	固定效应			随机效应		
	范围	系数	T	范围	标准差	方差成分
Level−1:$Y=\beta_0+\beta_1$*(离散居民点个数)+β_2*(粮食生产功能)+β_3*(人均宅基地面积)+r	γ_{00}	0.047 8***	4.244	μ_0	0.033	0.001 1***
	γ_{01}	−0.059 3	−2.228	r	0.089	0.007 9
Level−2:$\beta_0=\gamma_{00}+\gamma_{01}$*(人均水体面积)+$\mu_0$	γ_{10}	0.196 5***	4.949			
$\beta_1=\gamma_{10}+\gamma_{11}$*(一产产值比例)+$\gamma_{12}$*(居民点离散距离)+$\gamma_{13}$*(人均宅基地面积)	γ_{11}	0.484 0***	4.184			
	γ_{12}	−0.300 5***	−5.684			
	γ_{13}	−0.037 8	−0.868			
$\beta_2=\gamma_{20}$	γ_{20}	0.082 0***	3.685			
$\beta_3=\gamma_{30}$	γ_{30}	−0.0123	−0.568			

注：*、**、***分别表示小于0.05、0.01、0.001的显著性水平。

后，离散居民点个数由0.01显著性水平提升至0.001显著性水平，且固定效应系数提高了0.042，显著性不断提升，说明引入镇级尺度因素对村级尺度因素进行了一定的调控，提高了指标表达程度，体现了出村、镇尺度间因素的多层次性，表明HLM方法合理，数据具有可靠性；影响农户搬迁意愿的因素具有多层次性，其中人居设施、产业规模因素最为突出，包括离散居民点个数、居民点离散距离、粮食生产功能和一产产值比例，村级尺度中离散居民点个数、粮食生产功能与农户搬迁意愿呈显著正相关关系，镇级尺度中一产产值比例与农户搬迁意愿呈显著正相关关系，居民点离散距离则呈显著负相关关系。

3.3 政策建议

农户搬迁意愿受到村、镇尺度双重影响，因此必须从村级、镇级采取不同的积极、有针对性的措施，以提高农户搬迁意愿，助力乡村振兴发展。

1）镇级尺度中一产产值比例、居民点离散距离是影响农户搬迁意愿的主要因素。因此，各镇级农业综合服务中心应重视农业发展水平，积极提高农户农业收入，通过农村居民点搬迁进行土地整治，腾退空废闲置低效利用土地。同时，积极做好农村居民点搬迁规划方案，对农村居民点离散距离较小的居民点进行合并，建设农民集中居住区，探索农户资源、资源禀赋等要素耦合视角下的乡村空间重构模型，合理配置土地资源，实现乡村地域系统结构优化。

2）村级尺度的关键因素包括离散居民点个数和粮食生产功能。在土地整治过程中，要突出主体作用，充分发挥农民的积极性，提高农户公众参与度和满意度，在切实保护农民自身合法权益的基础上，适当推进农村居民点搬迁工作。针对离散居民点个数对农户搬迁意愿的影响，村委会自主权力有限，应积极配合镇政府的政策规定，控制已有农村居民点分散度。同时，村委会应积极组织动员农民提高农业生产技术，加强探索培育专业化高质量的新型生产主体，提高粮食生产功能，增加农民种粮收益。

4 结 语

本文基于宜城市农户搬迁意愿调查数据，在村、镇尺度引入农户资源、资源禀赋、产业规模、经济发展、人居设施多层次因素构建HLM，分析农户搬迁意愿的影响因素，并揭示因素间的多层次性。

1）人居设施、产业规模是促使农户提高搬迁意愿的两大类影响因素。村级尺度中离散居民点个数、粮食生产功能，镇级尺度中一产产值比例、居民点离散距离是影响农户搬迁意愿的主要因素。

2）农户搬迁意愿影响因素在村、镇尺度上具有层级结构。零模型结果表明农户搬迁意愿影响因素具有多层次性；单变量随机效应回归模型分析了村级尺度

影响因素差异特征，多元随机效应回归模型解释了村级尺度因素相互作用后的影响程度；完整模型引入镇级尺度因素进行修正，村级因素离散居民点个数显著性提升，进一步验证了采用HLM的合理性和有效性。

3）在村级尺度中，离散居民点个数、粮食生产功能均具有显著正向影响；镇级尺度中一产产值比例具有显著正向影响，居民点离散距离则具有显著负向影响。因此，应建立村镇良性互动机制，提高农户搬迁意愿，促进农村居民点整治，从居民点分布格局、资源利用程度、产业发展规模等方面进行政策优化。

参考文献

[1] LIU Y S, LI Y H. Revitalize the World's Countryside[J]. Nature,2017,548(7 667):275

[2] 刘彦随,周扬,李玉恒. 中国乡村地域系统与乡村振兴战略[J]. 地理学报,2019,74(12):2 511-2 528

[3] 刘殿锋,王莹莹,孔雪松,等. 多维产业引导的鄂西生态圈农村居民点整理模式及分区[J]. 农业工程学报,2019,35(22):27-37

[4] 胡斯斌,肖建能,赵耀龙. 佛冈县农村空心化判别与宅基地优化设计[J]. 地理空间信息,2021,19(9):143-146

[5] 王亚娟,孔福星,刘小鹏,等. 中国生态移民村社会空间的生产分析:以宁夏固原市典型生态移民村为例[J]. 经济地理,2020,40(11):158-166

[6] LIU W, XU J, LI J, et al. Rural Households' Poverty and Relocation and Settlement: Evidence from Western China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,2019,16(14):236-245

[7] 米欢,文琦,马永霞,等. 黄土高原地区贫困农户移民意愿及影响因素研究:基于原州区金轮村农户调查[J]. 干旱区资源与环境,2019,33(5):54-59

[8] XU W, JIN X, LIU J, et al. Analysis of Influencing Factors of Cultivated Land Fragmentation Based on Hierarchical Linear Model: A Case Study of Jiangsu Province, China[J]. Land Use Policy,2021,101:368-372

[9] 汪冰,杨斌,李巧霞. 湖北省易地扶贫搬迁贫困户地理信息系统建设[J]. 地理空间信息,2020,18(1):25-27

[10] 宋佳楠,金晓斌,周寅康. 基于多层线性模型的耕地集约利用对粮食生产力贡献度分析:以内蒙古自治区为例[J]. 资源科学,2010,32(6):1 161-1 168

[11] 刘殿锋,周泊远,何建华,等. 空间交互视角下中国城市群耕地变化影响因素分析[J]. 农业工程学报,2019,35(16):274-283

[12] 温福星. 阶层线性模型的原理与应用[M]. 北京:中国轻工业出版社,2009

[13] 韦惠兰,罗万云. 生计禀赋、环境感知与干旱区农民搬迁意愿:基于甘肃省14县市农户调查数据[J]. 干旱区资源与环境,2019,33(2):75-82

[14] 冯应斌,杨庆媛. 基于农户分化的村域居民点用地特征分析[J]. 农业工程学报,2015,31(21):248-258

（上接第65页）

na[J]. Journal of Urban Planning and Development,2016(1):15-16

[21] YIN C H, LIU Y F, WEI X J, et al. Road Centrality and Urban Landscape Patterns in Wuhan City, China[J]. Journal of Urban Planning and Development, 2018(2):18-27

[22] 韩会然,杨成凤. 北京都市区居住与产业用地空间格局演化及其对居民通勤行为的影响[J]. 经济地理,2019,39(5):65-75

[23] 王瑶莉,高松,刘瑜. 青岛城市道路邻近中心性及其应用方法[J]. 地理研究,2013,32(3):452-464

[24] 李清泉,曾喆,杨必胜,等. 城市道路网络的中介中心性分析[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2010,35(1):37-41

[25] 全裕霖. 广州城乡居住用地开发强度分区管控研究[D]. 广州:华南理工大学,2019

[26] 蒋丽,吴缚龙. 2000—2010年广州人口空间分布变动与多中心城市空间结构演化测度[J]. 热带地理,2013,33(2):147-155

[27] 沈体雁,周麟,王利伟,等. 服务业区位选择的交通网络指向研究:以北京城市中心区为例[J]. 地理科学进展,2015,34(8):947-956

[28] 王维智. 天津市中心城区公共管理与公共服务用地空间配置研究[D]. 天津:天津师范大学,2019

[29] 鲁春阳,文枫,杨庆媛,等. 不同职能城市土地利用结构特征分析[J]. 中国土地科学,2011,25(8):27-34

[30] 李团胜,肖笃宁. 沈阳市城市景观结构分析[J]. 地理科学,2002,22(6):717-723

[31] 刘盛和,吴传钧,沈洪泉. 基于GIS的北京城市土地利用扩展模式[J]. 地理学报,2000,55(4):407-416

[32] 王磊. 城市产业结构调整与城市空间结构演化:以武汉市为例[J]. 城市规划汇刊,2001(3):55-58

[33] 袁丽丽. 城市化进程中城市用地结构演变及其驱动机制分析[J]. 地理与地理信息科学,2005,21(3):51-55

[34] 吴健生,罗可雨,赵宇豪. 深圳市近20年城市景观格局演变及其驱动因素[J]. 地理研究,2020,39(8):1 725-1 738