

黄土山丘区农村居民点类型划分与优化策略

荣联伟, 师学义, 李炳意, 代雍楣, 王皓玥

(中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 北京 100083)

摘 要:科学划分农村居民点类型和制定优化策略,对于区域农村居民点空间布局优化具有重要意义。以山西省长河流域为例,以农户问卷调查为基础,运用层次分析法和专家咨询法构建了长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系,对研究区域农村居民点进行了综合评价,划分了农村居民点等级类型,并确定了农村居民点布局优化策略。研究表明:长河流域农村居民点布局主要受经济发展水平、社会环境水平和生态环境水平的影响,具体包括农业机械化水平、城镇辐射度和工业区与居民区的临近度等 12 个影响因子;基于农户问卷调查和专家咨询的长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系,以煤炭资源、土地资源和水资源的协调利用为背景,能较全面且针对性地反映研究区农村居民点综合影响力特点;通过农村居民点类型划分和优化策略,实现了对不同类型的农村居民点实施分级、分类管理,确保了布局优化后农村居民点的空间结构和层次具有一定的稳定性。可为黄土山丘区农村居民点类型划分与优化策略研究提供一种思路与方法,为北方压煤山丘区村庄综合整治与时空管控提供依据。

关键词:农村居民点;类型划分;优化策略;黄土高原山丘区;长河流域

中图分类号:F301.23

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2016)06-0271-07

Classification and Optimization Strategies of Rural Residential Land in Mountainous and Hilly Area of the Loess Plateau

RONG Lianwei, SHI Xueyi, LI Bingyi, DAI Yongmei, WANG Haoyue

(College of Land Science and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: Scientific classification and optimization strategies of rural residential land make importance for spatial layout optimization. We took Changhe River Basin of Shanxi Province as the study area. AHP and Delphi method were used to build a comprehensive index system to evaluate the influence of rural residents in the river basin according to the analysis rural residential. The types of rural residential plaque were divided, and it determined strategy of rural residents patch spatial optimization. The results showed that: (1) the main influencing factors of rural residential included economic development level, social environment and the ecological environment, what's more, the main influence factors included level of mechanization of agriculture, urban radiation, industrial areas and residential areas near the degree and so on; (2) with the context of the coordinated utilization of coal resources, the evaluation index system of comprehensive influence to rural residential, land resources and water resources, the regional livability and the level of influence of the rural residential areas could be evaluated comprehensively and purposefully; (3) through the classification of rural residential land and the optimization strategy, it is completed by the classification of different types of rural residential areas and classification management. The results could provide the method of classification and optimization strategies for the rural residential areas in the hilly areas of the Loess Plateau, and provided reference for the comprehensive improvement of village and spatial control in northern hilly area with coal resources.

Keywords: rural residential land; classification; optimization strategies; the mountainous and hilly area of the Loess Plateau; Changhe River Basin

农村居民点是农村人口聚居的主要形态和场所。长期以来由于自然条件、历史渊源、生活习惯、社会经

济等原因,以及缺少必要的规划引导与增长控制,造成我国农村居民点普遍存在形态、布局、用地散乱,用

收稿日期:2016-03-05

修回日期:2016-03-29

资助项目:国土资源部公益性行业科研专项经费“北方村庄压煤山丘区土地综合整治技术研究”(201411007)

第一作者:荣联伟(1988—),男,江西上栗县人,硕士生,研究方向为土地利用规划与土地综合整治。E-mail:ronglianwei@126.com

通信作者:师学义(1960—),男,山西祁县人,博士,教授,研究方向为土地利用规划与土地利用工程。E-mail:shixueyi60@163.com

途与功能配置不合理,生产、生活功能配套缺失等问题^[1],极大地阻碍了城乡一体化和农业现代化的推进,开展农村居民点布局优化成为新农村建设和新型城镇化的必然要求;农村居民点类型划分与优化策略研究,是一项基础性的专题研究工作,是农村居民点布局优化和区域土地综合整治的重要参考依据。国内学者对农村居民点布局研究,从研究内容来看,主要集中在相关理论研究^[1-2]、布局特征与影响因素研究^[3-5]、适宜性评价研究^[6-7]和布局优化策略研究^[8-10];从研究技术方法来看,主要集中于定量分析和 3S 技术应用,具体包括三种类型:一是 GIS 与相关技术方法结合的技术方法类型,如 GIS 与 RS 相结合方法^[11]、GIS 与景观格局指数相结合方法^[12]、GIS 与分形几何学相结合方法^[13];二是以数学模型应用的技术方法类型,常用到的模型有 Logistic 回归模型^[14]、扩展断裂点模型^[4]、潜能模型^[15]、MCR 模型^[16]、元胞自动机与粒子群模型^[17]和加权 Voronoi 图模型^[18]等;三是以理论应用为基础的技术方法类型(点轴理论^[19]和生态位适宜度^[20])。学者们在理论与方法的研究成果为完善农村居民点布局与优化研究提供了有力的技术支持;但也存在研究尺度偏宏观、微观指导性不强,农村居民点评价单元过大,农村居民点布局与优化模型有待改善等问题。因此开展以煤炭资源、土地资源和水资源协调利用为背景、以小流域为研究尺度、以农村居民点斑块为研究单元、以流域农村居民点综合影响力评价为基础的技术方法应用在农村居民点类型划分与优化策略研究中将很有必要。

本文以山西省长河流域为研究区,以农户问卷调查为基础,运用层次分析法和专家咨询法构建长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系,对研究区域农村居民点进行综合评价并划分农村居民点类型;同时确定农村居民点布局优化策略,最后得出研究结论。本文可为黄土山丘区小流域农村居民点布局类型划分与优化策略研究提供一种思路与方法,为北方压煤山丘区村庄综合整治与利用时空管控提供参考依据。

1 研究区概况及数据来源

1.1 研究区概况

长河流域位于山西省晋城市西北部,距离晋城市区约 20 km,属于晋城市近郊县地带。其地理位置位于北纬 35°30′10″—35°38′06″,东经 112°37′40″—112°46′04″,土地总面积 113.185 km²,境内地貌类型为山地和丘陵,面积比例为分别为 46.25%和 53.75%,属于典型的黄土高原山丘区。长河两侧地势高中间低,东北高西南低,地形总体上呈“簸箕”状特点,境内平均海拔 884 m;该区属

于温带大陆性季风气候区,平均年降雨量 628.3 mm,平均年气温 10.9℃,属于典型黄土山丘区小流域自然地理特征。2010 年该区下辖 3 个乡镇(下村镇、大东沟镇和川底乡),47 个行政村,总人口 56 868 人。煤炭、冶金、电力、化工和建材是其优势产业,已形成门类比较齐全的流域工业体系。因长期井工煤矿开采,而导致该区土地损毁、地表塌陷和地下水下降等环境问题突出,加之农村居民点布局散乱,用途与功能配置不合理,研究农村居民点类型划分与优化策略成为新农村建设和新型城镇化的必然要求。

1.2 数据来源

本文数据来源主要有:一是统计资料,主要有《2000—2012 年泽州县统计年鉴》、《2010 年泽州县土地利用变更调查报告》和《泽州县四项调查报告》;二是图件资料,包括研究区土地利用现状图、遥感影像图、地形图、水资源分布图和采煤损毁分布图;三是规划资料,主要有《泽州县川底乡、大东沟镇和下村镇土地利用总体规划》、《泽州县生态环境评价》、《晋城市旅游资源发展规划》和《晋城市城镇体系规划》;四是实地调查资料(调查时间为 2015 年 8 月),主要有长河流域村长问卷调查资料和长河流域农户问卷调查资料(发放问卷 500 份,有效问卷 475 份)。

2 研究方法 with 过程

2.1 农村居民点综合影响力评价

2.1.1 评价指标体系的构建 根据长河流域自然禀赋、区位特点和社会经济发展水平,参照评价指标体系构建的地域性、系统性、完整性、相对稳定性、科学性和可操作性原则,采用层次分析法、专家咨询法和农户问卷调查法相结合的方法,对长河流域农村居民点综合影响力系统的特征和内涵进行综合分析,以经济发展水平、社会环境水平和生态环境水平为框架,以煤炭资源、土地资源和水资源的协调利用为背景,较全面且针对性地构建了目标层、准则层和指标层 3 级 12 个指标(表 1),为综合评价研究区域农村居民点宜居性和影响力水平提供基础。

2.1.2 指标权重的确定 确定指标权重的方法有很多种,根据计算权重时原始数据来源的不同,这些方法大致分为 2 类:主观赋权法和客观赋权法。常用的主观赋权法包括层次分析法、特尔斐法、最小平方方法和二项系数法等;常用的客观赋权法有熵权法、主成分分析法和灰色关联度法等。本研究中,采用专家咨询法和层次分析法确定指标权重,先运用层次分析法确定指标层次结构,对于指标之间的重要大小比较主要依据专家咨询和实地调查结果。使用层次分析法

时,首先应构建指标之间的判断矩阵,将指标进行两两之间的比较,引入判断尺度将其量化^[21]。通过层次分析法得到指标权重向量:

$$W=[0.051,0.089,0.106,0.129,0.069,0.082,0.057,0.105,0.069,0.106,0.066,0.071]$$

经过计算,得到 $CI=0.007,RI=0.900,CR=0.008<0.1$,层次总排序通过一致性检验。通过总排

序可知,12 个指标的重要性大小排序依次为农业机械化水平(C_4)>城镇辐射度(C_3)>工业区与居民区临近程度(C_{10})>农村居民点整治农户意愿(C_8)>交通便捷度(C_2)>公共服务配套水平(C_6)>采煤损毁对居民区影响程度(C_{12})>农村居民受教育程度(C_5)>高程(C_9)>主要水源与居民区的临近度(C_{11})>人均居住用地面积(C_7)>农民人均纯收入(C_1)。

表 1 长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系

| 目标层 | 准则层 | 指标层 | 指标含义 | 单位 | 效应 | 权重 |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|----|-------|
| 长河流域 农村居民 点综合影 响力(A) | 经济发展 水平(B_1) 0.374 | 农民人均纯收入(C_1) | 家庭全年纯收入/家庭常住人口 | 元 | + | 0.051 |
| | | 交通便捷度(C_2) | 用公路距居民区距离的远近表示 | m | — | 0.089 |
| | | 城镇辐射度(C_3) | 用城镇区距居民点距离远近表示 | m | — | 0.106 |
| | | 农业机械化水平(C_4) | 拥有农机户数/调查总户数 | 台/户 | + | 0.129 |
| | 社会环境 水平(B_2) 0.313 | 农村居民受教育程度(C_5) | 初中以上文化程度所占比重 | % | + | 0.069 |
| | | 公共服务配套水平(C_6) | 用学校、卫生院距居民点距离远近表示 | m | — | 0.082 |
| | | 人均居住用地面积(C_7) | 农村居民点用地面积/人口数量 | m ² | — | 0.057 |
| | | 农村居民点整治农户意愿(C_8) | 支持居民点整治人数占调查总人数比例 | % | — | 0.105 |
| | 生态环境 水平(B_3) 0.313 | 高程(C_9) | 指某一点相对于基准面的高度 | m | — | 0.069 |
| | | 工业区与居民区的临近度(D_{10}) | 用特定工业区域距居民区距离远近表示 | m | + | 0.106 |
| | | 主要水源与居民区的临近度(C_{11}) | 用主要地表水距居民区距离的远近表示 | m | — | 0.066 |
| | | 采煤损毁对居民区影响程度(C_{12}) | 用采煤损毁区距离居民区距离远近表示 | m | + | 0.071 |

2.1.3 指标值测算与标准化处理 指标测算主要根据指标含义进行确定。对于数量关系型指标如农民人均纯收入(C_1)、农业机械化水平(C_4)、农村居民受教育程度(C_5)、人均居住用地面积(C_7)和农村居民点整治农户意愿(C_8)等指标,依据统计资料和农户问卷调查资料进行测算;对于空间信息型指标如交通便捷度

(C_2)、城镇辐射度(C_3)、公共服务配套水平(C_6)、高程(C_9)、工业区与居民区的临近度(D_{10})、主要水源与居民区的临近度(C_{11})和采煤损毁对居民区的影响程度(C_{12})等指标,运用 GIS 空间叠加分析、空间缓冲分析和空间统计分析进行测算,并依据学者研究成果^[5,9]和研究区背景分析,对指标因素进行合理分级(表 2)。

表 2 空间信息型指标因子等级划分

| 指标因子 | I 级(100) | Ⅱ级(80) | Ⅲ级(60) | Ⅳ级(40) | V 级(20) |
|---------|----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 高程/m | 729~785 | 785~827 | 827~870 | 870~925 | 925~1025 |
| 主要水源/m | 0~500 | 500~1500 | 1500~2500 | 2500~5000 | ≥5000 |
| 主要公路/m | 0~200 | 200~600 | 600~800 | 800~1500 | ≥1500 |
| 城镇距离/m | 0~1000 | 1000~2500 | 2500~5000 | 5000~10000 | ≥10000 |
| 学校距离/m | 0~500 | 500~1000 | 1000~1500 | 1500~2000 | ≥2000 |
| 卫生院距离/m | 0~1000 | 1000~2000 | 2000~3000 | 3000~4000 | ≥4000 |
| 工业区距离/m | ≥2000 | 1500~2000 | 1000~1500 | 500~1000 | 0~500 |
| 采煤损毁类型 | 安全区 | 缓冲区 | 轻度损毁区 | 中度损毁区 | 重度损毁区 |

数据标准化可以将数据按照一个统一的比例进行放缩,将所有数据都归入一个特定的区间。数据的标准化可以去除单位限制,将数据转换为无量纲的纯数据,便于不同单位或量纲的数据能够进行比较。本文中对于数量关系型指标,必须经过数据标准化处理,才可以纳入评价指标体系进行计算。因此,采用极值标准化法^[22](式 1 和式 2)进行指标量化,使得各指标值在[0,100]分区间内。

对于正向指标,数据标准化模型为:

$$S=100\times\frac{x-x_{\min}}{x_{\max}-x_{\min}} \tag{1}$$

对于负向指标,数据标准化模型为:

$$S=100\times\frac{x_{\max}-x}{x_{\max}-x_{\min}} \tag{2}$$

式中:S 为指标经过标准化后的得分; x 为某个指标的属性值; x_{\max} 为某个指标的最大值; x_{\min} 为某个指标的最小值。对于空间信息型指标,因涉及空间位置关系,根据农村居民点布局影响因素分析结果,采用先因子分级后赋分的方式(表 2),得到指标标准化值(表 3)。

2.1.4 综合影响力分值测算 单项分值测算采取综合指数和法,运用多因素综合评价法的基本原理和设计思路,对二级指标所属部分评价指标标准值进行综合测算,进而探索农村居民点综合影响力因素及其影响程度。单项分值测算包括经济发展水平(B_1)、社

会环境水平(B_2)和生态环境水平(B_3),均由三级指标标准化值和对应权重以综合指数和法得到二级指标各单项分值(表 3)。根据农村居民点综合影响力的评价指标体系、指标标准化值和确定的权重,运用多因素综合评价法,对农村居民点综合影响力大小(总分值)进行计算:

表 3 长河流域农村居民点综合影响力评价指标标准化值、单项分值与综合分值(部分数据)

| 编号 | 斑块面积/hm ² | 所属村庄 | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 | C_5 | C_6 | C_7 | C_8 | C_9 | C_{10} | C_{11} | C_{12} | B_1 | B_2 | B_3 | A |
|----|----------------------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 45.3855 | 和村 | 99.40 | 100.00 | 40.00 | 27.32 | 56.41 | 68.00 | 80.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 40.00 | 100.00 | 57.92 | 44.79 | 87.28 | 63.00 |
| 2 | 35.9241 | 贾泉村 | 60.47 | 80.00 | 60.00 | 45.00 | 65.30 | 68.00 | 80.00 | 52.08 | 40.00 | 80.00 | 80.00 | 100.00 | 59.63 | 64.24 | 75.68 | 66.10 |
| 3 | 38.3853 | 史村 | 76.07 | 80.00 | 60.00 | 62.68 | 71.92 | 52.00 | 100.00 | 5.71 | 80.00 | 80.00 | 40.00 | 80.00 | 67.85 | 49.56 | 71.52 | 63.29 |
| 4 | 27.3141 | 马坪头村 | 94.30 | 100.00 | 60.00 | 53.84 | 65.94 | 88.00 | 80.00 | 56.65 | 80.00 | 80.00 | 100.00 | 60.00 | 72.02 | 71.16 | 79.68 | 74.15 |
| 5 | 29.7537 | 下麓村 | 58.85 | 100.00 | 60.00 | 18.48 | 61.54 | 68.00 | 40.00 | 78.97 | 100.00 | 100.00 | 80.00 | 40.00 | 55.00 | 65.17 | 82.08 | 66.66 |
| 6 | 24.5506 | 贺坡村 | 64.38 | 100.00 | 80.00 | 41.07 | 34.19 | 80.00 | 60.00 | 73.47 | 80.00 | 60.00 | 80.00 | 100.00 | 69.19 | 64.09 | 77.80 | 70.28 |
| 7 | 38.4538 | 成庄村 | 74.29 | 80.00 | 60.00 | 80.36 | 44.01 | 28.00 | 60.00 | 69.16 | 80.00 | 80.00 | 60.00 | 60.00 | 73.71 | 51.18 | 71.20 | 65.87 |
| 8 | 24.9612 | 刘村 | 65.71 | 100.00 | 60.00 | 71.52 | 73.08 | 68.00 | 80.00 | 71.67 | 60.00 | 100.00 | 60.00 | 80.00 | 74.23 | 72.54 | 78.08 | 74.92 |
| 9 | 22.2967 | 北村村 | 49.70 | 100.00 | 80.00 | 36.16 | 56.41 | 48.00 | 100.00 | 69.19 | 40.00 | 20.00 | 80.00 | 100.00 | 65.49 | 66.43 | 55.40 | 62.63 |
| 10 | 20.6117 | 岭头村 | 60.32 | 100.00 | 80.00 | 45.00 | 56.41 | 64.00 | 40.00 | 71.06 | 40.00 | 80.00 | 100.00 | 100.00 | 69.99 | 60.34 | 79.92 | 70.08 |
| 11 | 33.0862 | 川底村 | 71.09 | 100.00 | 60.00 | 17.22 | 16.83 | 72.00 | 80.00 | 57.78 | 100.00 | 100.00 | 20.00 | 100.00 | 56.23 | 56.54 | 83.04 | 64.72 |
| 12 | 30.8363 | 焦河村 | 72.21 | 100.00 | 60.00 | 71.52 | 61.97 | 28.00 | 20.00 | 66.62 | 100.00 | 100.00 | 40.00 | 80.00 | 75.12 | 47.00 | 82.72 | 68.70 |
| 13 | 20.8847 | 庾能村 | 60.61 | 100.00 | 80.00 | 45.00 | 51.65 | 76.00 | 100.00 | 67.93 | 60.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 70.03 | 72.30 | 91.12 | 77.34 |
| 14 | 22.5978 | 南坪村 | 70.26 | 100.00 | 100.00 | 3.01 | 34.19 | 28.00 | 40.00 | 62.24 | 80.00 | 100.00 | 40.00 | 20.00 | 62.49 | 43.05 | 64.60 | 57.12 |
| 15 | 21.9715 | 坪头村 | 59.86 | 100.00 | 80.00 | 64.29 | 68.53 | 20.00 | 40.00 | 69.89 | 80.00 | 100.00 | 20.00 | 80.00 | 76.58 | 51.08 | 74.04 | 67.83 |
| 16 | 30.9164 | 天户村 | 100.00 | 80.00 | 60.00 | 53.84 | 71.08 | 56.00 | 100.00 | 44.25 | 100.00 | 80.00 | 100.00 | 80.00 | 68.06 | 63.38 | 88.68 | 73.03 |
| 17 | 17.4652 | 西王庄村 | 61.07 | 80.00 | 60.00 | 36.16 | 67.08 | 72.00 | 40.00 | 74.16 | 60.00 | 80.00 | 40.00 | 40.00 | 56.66 | 65.82 | 57.96 | 59.96 |
| 18 | 16.9219 | 常坡村 | 60.44 | 100.00 | 60.00 | 89.20 | 42.13 | 36.00 | 80.00 | 60.66 | 60.00 | 100.00 | 80.00 | 80.00 | 79.61 | 53.64 | 82.32 | 72.34 |
| 19 | 18.8484 | 岭头村 | 60.32 | 100.00 | 60.00 | 45.00 | 56.41 | 20.00 | 40.00 | 71.06 | 20.00 | 60.00 | 100.00 | 100.00 | 64.35 | 48.81 | 68.72 | 60.86 |
| 20 | 13.9408 | 关山村 | 66.02 | 100.00 | 60.00 | 100.00 | 27.08 | 40.00 | 100.00 | 88.03 | 40.00 | 60.00 | 100.00 | 100.00 | 84.10 | 64.21 | 73.16 | 74.44 |

2.2 农村居民点类型划分

农村居民点类型划分,是农村居民点综合影响力评价的出发点和落脚点,是长河流域农村居民点宜居性、影响力等综合条件的重要表征,科学合理地进行农村居民点类型划分,是确定农村居民点布局优化策略的重要参考依据。

2.2.1 划分原则与依据 本文在对长河流域农村居民点类型划分中遵循以下原则:(1)多因素综合分析的原则。农村居民点的分布以及用地是多种因素综合作用的结果,因此,农村居民点分类必须在综合分析各个因素的基础上进行。(2)以主导因素为主的原则。影响农村居民点的各因素的影响程度不一,要区分主次,抓住主导因素,才能保证评价结果的准确性。(3)可持续发展原则。农村居民点用地是农村生态系统的一个子系统,在划分居民点类型时要考虑其生态系统优势,合理利用村庄资源,促进人地和谐,保护乡村特色文化。农村居民点类型划分主要依据为农村居民点综合影响力大小。根据长河流域各农村居民点斑块综合影响力分值的差异性,进行等级划分。

$$F=\sum_{i=1}^n\omega_iS_i \tag{3}$$

式中: F 为农村居民点综合影响力大小的分值; ω_i 为第 i 个影响因子的权重; S_i 为第 i 个影响因子量化后的分值。 F 越大,表示农村居民点的综合影响力越大;反之,越小。通过以上方法得到研究区农村居民点综合影响力分值(表 3)。

2.2.2 划分方法 根据长河流域农村居民点综合影响力分值建立农村居民点斑块信息,使得表格信息与空间分布信息关联,实现图数表一致。利用 ArcGIS 10.1 对各斑块的综合影响力大小进行分类统计,再运用Jenks 间断点法确定分割点,将所有农村居民点斑块进行分类,并对各类进行命名,以在农村居民点分布图件中予以显示,得到农村居民点斑块类型空间分布图(图 1)。

2.3 农村居民点优化策略的确定

农村居民点空间布局优化策略是在农村居民点类型划分的基础上,依据农村居民点斑块规模,而确定各农村居民点斑块空间布局优化类型,是确定农村居民点空间布局优化方案的重要参考依据。所确定的优化策略应当具有一定的系统性、科学性和可行性,以便于对研究区的农村居民点布局优化进行理论与实践指导。

2.3.1 优化策略确定依据 本文主要依据农村居民点类型划分结果和农村居民点斑块面积综合确定农村居民点空间布局优化策略,实现对不同等级的农村居民点实施分级、分类管理,对农村居民点进行局部

调整,确保布局优化后的农村居民点的空间结构和层次具有一定的稳定性。

2.3.2 优化策略确定方法 根据长河流域农村居民点类型划分结果,对所有农村居民点斑块增加“等级类型”属性,分类统计农村居民点斑块的均值面积。依据农村居民点等级类型和斑块面积均值,确定的优化策略为城镇发展型、重点发展型、限制发展型和和迁移合并型;对具有民族特色、古村落文明和旅游特色的农村居民点,根据地方政府的相关保护政策,确定优化策略为政策保留型。

3 结果与分析

3.1 农村居民点类型划分

根据综合影响力的分值,将长河流域农村居民点斑块分为 4 种类型,由高到低的次序为中心村等级类

型、核心村等级类型、自然村等级类型和零星村等级类型。中心村等级类型包含了研究区中乡(镇)政府办公所在地的村落和综合条件较好的村落,核心村等级类型包括了大部分村委会办公所在地的村落,自然村等级类型包括发展条件受到一定限制的村落,零星村等级类型包括综合影响力小、发展条件不适宜的村落。根据 Jenks 自然间断点法划分农村居民点斑块综合影响力分割点,并对各等级类型农村居民点斑块影响力范围、斑块面积均值、影响力均值、影响力均值比和斑块个数进行空间统计分析,得到长河流域农村居民点斑块类型划分结果(表 4)。从类型划分结果可知,农村居民点等级类型,不仅在影响力范围存在差异,同时在斑块面积均值、影响力均值、影响力均值比和斑块个数中均存在较大的差异性,体现了不同农村居民点类型的不同属性特征。

表 4 长河流域农村居民点斑块类型划分

| 等级类型 | 影响力范围 | 面积均值/hm ² | 影响力均值 | 影响力均值比 | 斑块个数 |
|-------|-------------|----------------------|-------|--------|------|
| 中心村等级 | 78.23~85.06 | 11.7110 | 81.44 | 1.39 | 17 |
| 核心村等级 | 70.01~78.22 | 5.0533 | 73.37 | 1.26 | 80 |
| 自然村等级 | 62.32~70.00 | 4.3235 | 66.21 | 1.13 | 92 |
| 零星村等级 | 51.91~62.31 | 3.8570 | 58.44 | 1.00 | 68 |

从农村居民点类型分布来看(图 1),中心村等级类型农村居民点主要分布于川底、焦和、峪南、东沟、双河底、史村河、上麓和沙沟等村庄,居民点主要延长河两岸和主要公路两旁带状分布;核心村等级类型农村居民点主要分布于孟山、上小河、天户、马坪头、小南、七干、黑泉、马村、贺坡、岭头、庾能、常坡、双河底、成庄和关山等村庄,居民点在全区中呈集团式均匀分布,且大部分为具有一定产业特色的村庄;自然村等级类型农村居民点主要分布于和村、董山、窑头、下麓、东烟、原庄、北村、刘河、坪头、贾泉、史村和石伏头等村庄,居民点主要呈东西方向带状分布;零星村等

级类型农村居民点主要分布于研究区的中北部地区,呈满天星分布。

3.2 农村居民点布局优化策略

根据优化策略确定的基本思路,得到长河流域农村居民点布局优化策略(表 5,图 2)。

(1) 城镇化型。农村居民点为中心村等级类型,且斑块面积≥13.0 hm²,包含农村居民点斑块 5 个,主要分布于川底乡集镇的川底村和焦河村、大东沟镇区的东沟村和峪南村、下村镇南部的史村河村,该类型居民点特点为综合影响力高、斑块面积大、基础设施配套完善、经济发展条件好,是全区城镇化的重要区域。

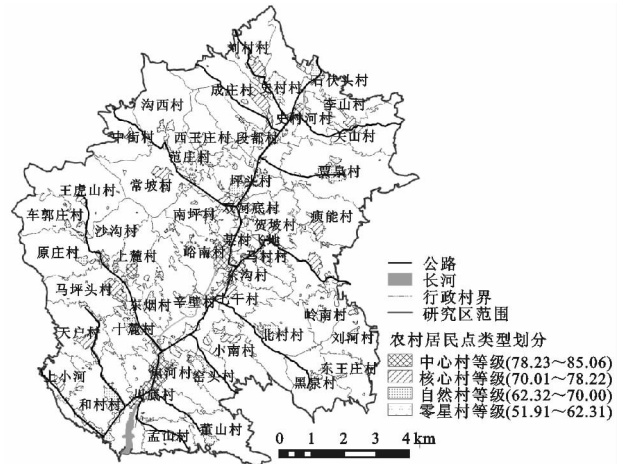


图 1 农村居民点类型分布

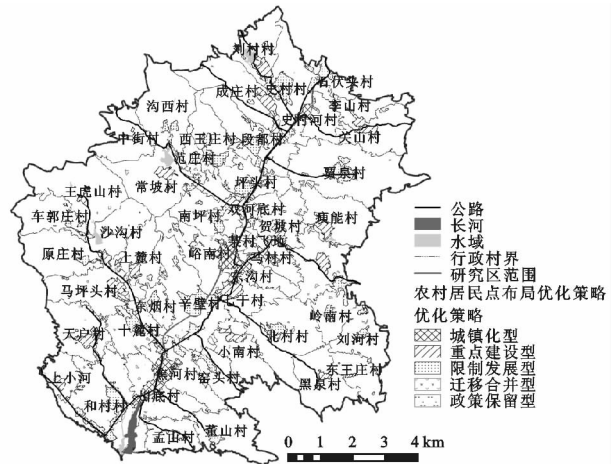


图 2 长河流域农村居民点布局优化策略

(2) 重点建设型。农村居民点为中心村等级类型,且斑块面积 $<13.0\text{ hm}^2$,以及农村居民点为核心村等级类型,且斑块面积 $\geq 5.0\text{ hm}^2$,包含农村居民点斑块 31 个,主要分布于天户、马坪头、小南、七干、马村、贺坡、岭头、痕能、双河底、成庄、关山和刘村等村庄,该类型的居民点特点为综合影响力较高、斑块面积较大、基础设施配套较为完善、特色经济发展较好,是全区新农村社区建设的重要区域。

(3) 限制发展型。农村居民点为核心村等级类型,且斑块面积 $<5.0\text{ hm}^2$,农村居民点为自然村等级类型,且斑块面积 $\geq 1.0\text{ hm}^2$,以及农村居民点为零星村等级,且斑块面积 $\geq 1.0\text{ hm}^2$,包含农村居民点斑块 135 个,主要分布于和村、董山、窑头、岭南、刘河、东王庄、下麓、东烟、辛壁、原庄、南坪、沟西、西王庄、范庄、段都、史村和贾泉等村庄,该类型居民点特点为综合影响力较低、斑块面积较小、基础设施配套较为薄弱、经济发展条件或生态环境条件较差,是全区控制规模、改良村庄的重要区域。

(4) 迁移合并型。农村居民点为自然村等级类型,且斑块面积 $<1.0\text{ hm}^2$,以及农村居民点为零星村等级类型,且斑块面积 $<1.0\text{ hm}^2$,包含农村居民点斑块 84 个,主要分布在南坪、峪南、岭头、北村、范庄、西王庄、王虎山、下麓、川底和刘河等村庄,该类型的居民点特点为综合影响力低、斑块面积小、基础设施配套薄弱、经济发展条件或生态环境条件差,是全区村庄迁移合并的重要区域。

(5) 政策保留型。对具有民族特色、历史文化底蕴、旅游特色的农村居民点,无论其综合影响力如何,都需按照相关政策慎重处理;根据《晋城市全国和省重点文物保护单位名录》和《晋城市旅游资源发展规划》,确定辛壁村的太平观所在居民点斑块(居民点类型为限制发展型)和峪南村的峪南阁所在居民点斑块(居民点类型为限制发展型)为政策保留型农村居民点,是全区旅游与历史文物保护的重要区域。

表 5 长河流域农村居民点布局优化策略

| 等级类型 | 斑块面积/ hm^2 | 优化策略 | 斑块个数 |
|-------|---------------------|-------|------|
| 中心村等级 | ≥ 13.0 | 城镇化型 | 5 |
| | < 13.0 | 重点建设型 | 12 |
| 核心村等级 | ≥ 5.0 | 重点建设型 | 19 |
| | < 5.0 | 限制发展型 | 60 |
| 自然村等级 | ≥ 1.0 | 限制发展型 | 45 |
| | < 1.0 | 迁移合并型 | 47 |
| 零星村等级 | ≥ 1.0 | 限制发展型 | 30 |
| | < 1.0 | 迁移合并型 | 37 |

3.3 发展建议

黄土山丘区长河流域地形地貌复杂、水资源比较

短缺、煤炭开采致土地损毁、区域社会经济发展不平衡,诸多因素使其形成现有长河流域农村居民点布局格局,通过自然、经济和社会因素分析,得到农村居民点类型划分和布局优化策略,拟提出以下发展建议:

(1) 加强生态涵养带的建设和保护。以山西省大水文规划为依托,通过土地用途管制、水源地涵养林建设,对长河流域内的重要水源地(如长河、刘村水库、常坡水库、沙沟水库和车郭庄水库)因地制宜地实行保护。(2) 规划先行,优化资源,集聚资金,合理布局各项用地。将村镇规划和村庄规划深度融合,集中优势资源和资金,根据农村居民点类型划分和优化策略,合理有序推进基础设施建设,为农村居民点合理布局奠定发展条件。(3) 加强采煤塌陷地的复垦工作。研究区受采煤损毁影响程度较大,长河以西表现更为明显;应结合土地整治规划要求,以土地整治重点项目为依托,通过政府主导、企业运作、专家论证和公众参与,实现研究区损毁土地的土地复垦、植被恢复。(4) 依据自然禀赋条件和社会经济基础,发展生态农庄、蔬菜基地、经济林基地和果品基地等村庄特色产业,从而拓宽全区经济发展途径。

4 结论与讨论

本文以山西省长河流域为研究区,以农户问卷调查,运用层次分析法构建了长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系,对研究区域农村居民点进行了综合评价,并依据农村居民点影响力大小划分了农村居民点类型,确定了农村居民点布局优化策略,最后得出以下结论:(1) 长河流域农村居民点布局主要受经济发展水平、社会环境水平和生态环境水平的影响,主要影响因子及影响程度依次为农业机械化水平、城镇辐射度、工业区与居民区的临近度、农村居民点整治农户意愿、交通便捷度、公共服务配套水平、采煤损毁对居民区的影响程度、农村居民受教育程度、高程、主要水源与居民区的临近度、人均居住用地面积和农民人均纯收入;(2) 运用层次分析法构建了一套基于农户问卷调查和专家咨询的长河流域农村居民点综合影响力评价指标体系,该指标体系以经济发展水平、社会环境水平和生态环境水平为框架,以煤炭资源、土地资源和水资源的协调利用为背景,较全面且针对性地构建了目标层、准则层和指标层 3 级 12 个指标,上下级指标层间隶属关系明确,同时每一级指标包含的下一级指标均不超过 4 个,为综合评价研究区域农村居民点的宜居性和影响力水平提供了良好的基础;(3) 基于影响力综合评价的长河流域农村居民点可划分为中心村等级、核心村等级、自然村

等级和零星村等级,各等级类型面积比例为 1.00 : 2.03 : 2.00 : 1.32,各等级类型影响力均值比 1.39 : 1.26 : 1.13 : 1.00;对应各等级类型的居民点斑块个数比为 1.00 : 4.71 : 5.41 : 4.00,各等级类型空间分异显著,与研究区农村居民点布局形式特点相吻合;(4) 依据农村居民点类型划分结果确定农村居民点空间布局优化策略,实现了对不同等级的农村居民点实施分级、分类管理,对农村居民点进行局部调整,确保了布局优化后的农村居民点的空间结构和层次具有一定的稳定性。本文可为黄土山丘区典型流域农村居民点类型划分与优化策略研究提供一种思路与方法,为北方压煤山丘区农村居民点整理提供决策依据。

农村居民点布局优化是一个综合性的研究领域,涉及知识面广、问题复杂,由于资料获取有限、数据数量难度较大以及其他因素的影响,本文在对农村居民点类型划分与优化策略研究过程中,虽考虑的因素较多,研究内容较广,但仍然存在不足之处,有待下一步研究进行优化:(1) 综合影响力评价指标体系有待进一步完善。构建一套科学、客观的综合影响力评价指标体系是开展农村居民点布局优化的关键,然而受到统计口径不一致、相关数据较难获取等因素影响,本文构建的指标体系可能存在一些不尽完善之处。本文将数量关系型指标和空间关系型指标整合在一起,对于数据的标准化来说没法统一,只能分级赋分或直接标准化处理,后续研究有待进一步优化。(2) 本文选择山西省长河流域为研究区,以农村居民点斑块为评价单元(研究对象),研究农村居民点类型划分和优化策略,使得研究结果更具有实践指导意义,但因研究区范围界线为自然地理单元、评价单元较小,使得研究数据获取与整理难度加大。(3) 针对本文农村居民点类型划分和优化策略研究成果,后续可在农村居民点布局优化模型与方法选择、布局优化方案确定和村镇布局体系等方面开展深入研究,从而完善黄土山丘区典型流域农村居民点空间布局优化研究体系。

参考文献:

- [1] 刘彦随,刘玉,翟荣新. 中国农村空心化的地理学研究与整治实践[J]. 地理学报,2009,64(10):1193-1202.
- [2] 邹利林,王建英. 中国农村居民点布局优化研究综述[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(4):59-68.
- [3] 刘晓清,毕如田,高艳. 基于 GIS 的半山丘陵区农村居民点空间布局及优化分析:以山西省襄垣县为例[J]. 经济地理,2011,31(5):822-826.
- [4] 冯电军,沈陈华. 基于扩展断裂点模型的农村居民点整理布局优化[J]. 农业工程学报,2014,30(8):201-209.
- [5] 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.
- [6] 刘超,杨海娟,郑娜,等. 基于微观视角的农村居民点发展评价与布局优化:以陕西省重点示范镇沙河子镇为例[J]. 地域研究与开发,2014,33(6):147-152.
- [7] 杨学龙,叶秀英,赵小敏. 鄱阳县农村居民点布局适宜性评价及其布局优化对策[J]. 中国农业大学学报,2015,20(1):245-255.
- [8] 谢保鹏,朱道林,陈英,等. 基于区位条件分析的农村居民点整理模式选择[J]. 农业工程学报,2013,28(1):219-227.
- [9] 姜磊,雷国平,张健,等. 农村居民点空间布局及优化分析[J]. 水土保持研究,2013,20(1):224-229.
- [10] 曲衍波,姜广辉,张凤荣,等. 基于农户意愿的农村居民点整治模式[J]. 农业工程学报,2013,28(23):232-242.
- [11] 田光进. 基于遥感与 GIS 的农村居民点景观特征比较[J]. 遥感信息,2002(4):31-34.
- [12] 于森,边振兴,李建东. RS 与 GIS 支持下的桓仁县农村居民点景观格局与空间分布特征分析[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2009,34(4):106-114.
- [13] 李姗姗,曹广超,赵鹏飞. 秦巴山区农村居民点空间分布及其影响因素分析:以陕西省宁强县为例[J]. 水土保持研究,2014,21(3):186-191.
- [14] 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.
- [15] 周磊,李满春,张卢奔,等. 采用潜能模型的农村居民点布局优化[J]. 测绘科学,2015,40(6):51-54.
- [16] 张颖,徐辉. 基于 MCR 模型的农村居民点布局适宜性分区及优化模式研究:以南京市六合区金牛湖街道为例[J]. 长江流域资源与环境,2014,23(11):1485-1492.
- [17] 孔雪松. 基于元胞自动机与粒子群的农村居民点布局优化[D]. 武汉:武汉大学,2011.
- [18] 邹亚锋,刘耀林,孔雪松,等. 加权 Voronoi 图在农村居民点布局优化中的应用研究[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2012,37(5):560-563.
- [19] 孔雪松,金璐璐,鄢昱,等. 基于点轴理论的农村居民点布局优化[J]. 农业工程学报,2014,29(8):192-200.
- [20] 张俊峰,张安录,程龙,等. 基于生态位适宜度的农村居民点布局研究:以武汉市新洲区为例[J]. 水土保持研究,2013,20(3):71-77.
- [21] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [22] 曲衍波,张凤荣,姜广辉,等. 基于生态位的农村居民点用地适宜性评价与分区调控[J]. 农业工程学报,2010,26(11):290-296.