

# 县域农村居民点适宜性评价 ——以陕西省陇县为例

罗丹<sup>1</sup>,王涛<sup>1</sup>,常庆瑞<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>陕西地建土地勘测规划设计院有限责任公司,西安 710075;<sup>2</sup>西北农林科技大学资源环境学院,陕西杨凌 712100)

**摘要:**为优化农村居民点布局,促进城乡协调发展,运用层次分析法对农村居民点适宜性进行评价。选取西北地区地貌类型多样、地形破碎复杂的陇县作为研究区,基于县域特点和农村居民点用地特征,从自然因素和社会经济因素2个方面确定评价指标。将高程、坡度、坡向、水源影响度作为自然要素评价指标,将道路通达度、城镇中心可达性、用地规模作为社会经济要素评价指标,在ArcGIS 10.3软件支持下,利用多层分析加权求和的方法,以20 m×20 m的栅格像元大小作为评价单元,对陇县农村居民点进行多因素综合评价。将用地适宜性划分为适宜、较适宜、基本适宜和不适宜4个等级,分别占用地总规模的13.88%、42.84%、34.48%、8.80%。结果表明,适宜农村居民点用地自然条件优越,交通便捷,距离城镇中心较近且用地规模大,适合设施建设需要;较适宜农村居民点用地分布广泛,地势略有起伏,交通方便,城镇中心可达性较高且具有一定的规模;基本适宜农村居民点用地自然条件略差,道路通达度一般,城镇中心可达性和用地规模有限制;不适宜农村居民点用地地形条件差,交通不便,距离城镇中心远且多为零碎地块,不利于居民点发展。研究结果为农村居民点用地选择提供了理论基础。

**关键词:**农村居民点;GIS;适宜性评价;层次分析法;陇县

中图分类号:F301.23

文献标志码:A

论文编号:casb18050054

## Suitability Evaluation of Rural Residential Area at County Level: A Case Study of Longxian in Shaanxi Province

Luo Dan<sup>1</sup>, Wang Tao<sup>1</sup>, Chang Qingrui<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Land Surveying, Planning and Design Institute of Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an 710075; <sup>2</sup>College of Nature Resources and Environment, Northwest A&F University, Yangling Shaanxi 712100)

**Abstract:** To optimize the layout of rural residential areas and promote the coordinated development of urban and rural areas, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to evaluate the suitability of rural residential areas. Selecting Longxian in northwestern region as the research area, which had various landform types and complicated terrain, and based on the features of the county and the characteristics of rural residential land use, the evaluation indexes were determined from two aspects of natural factors and social economic factors. The elevation, slope, slope direction and water source influence were evaluated as natural factors, and the accessibility of roads, the accessibility of urban centers and the scale of land use were as socio-economic factors. With ArcGIS 10.3 software support, using the method of AHP, and taking the grid of 20 m×20 m as the evaluation unit, multi-factor comprehensive evaluation was used to estimate rural residential areas in Longxian. The results of suitability evaluation of residential land was graded into four classes of optimal,

**基金项目:**国家“863”计划课题“作物生长信息的快速获取与解析技术”(2013AA102401);陕西省耕地地力调查与评价项目;陕西省土地工程建设集团科研项目“基于DEM的陕北黄土高原地貌形态空间格局研究”(DJNY2019-8)。

**第一作者简介:**罗丹,女,1991年出生,山西运城人,工程师,硕士,研究方向为遥感与GIS应用。通信地址:710075 陕西省西安市雁塔区光泰路7号 陕西省土地工程建设集团, Tel:029-89180159, E-mail:luodan6568@163.com。

**通讯作者:**常庆瑞,男,1959年出生,陕西子洲人,教授,博士生导师,主要从事资源环境与3S技术应用研究。通信地址:712100 陕西省杨陵区西北农林科技大学资源环境学院, E-mail:changqr@nwsuaf.edu.cn。

**收稿日期:**2018-05-11, **修回日期:**2018-07-16。

suitable, basically suitable and unsuitable, accounting for 13.88%, 42.84%, 34.48% and 8.80%, respectively. Optimal rural residential area had superior natural condition and convenient transportation, was close to the town center and large scale of land, and was suitable for the construction of facilities. Suitable rural residential area had wide distribution of land, slight fluctuation of terrain, convenient transportation, high accessibility of urban centers and a certain scale. Basically suitable rural residential area had slightly poor natural condition, and general accessibility of roads, and limited accessibility of urban centers and the scale of land use. Unsuitable rural residential area had poor topographic condition and inconvenient transportation, far from the center of the town in scattered plot, and it is not conducive to the development of residential areas. The results provide a theoretical basis for the selection of rural residential land.

**Keywords:** rural residential area; GIS; suitability evaluation; AHP; Longxian

## 0 引言

根据土地的自然和社会经济属性,研究土地对预定用途的适宜与否、适宜程度及其限制状况,评价阐明区域土地适宜于生产生活以及城市建设的数量、质量及其分布情况,对调整区域土地利用结构和布局、土地利用规划分区都有着至关重要的作用<sup>[1]</sup>。土地适宜性评价是土地利用的基础评价,为土地利用决策、科学编制土地利用规划提供基本依据<sup>[2]</sup>。农村居民点用地是生产生活等综合功能的载体,对区域发展起宏观控制的作用,深刻影响区域发展规模和方向<sup>[3]</sup>。尤其对于地形复杂、经济落后的地区,居民点的选址规划对于提高人们的生活水平和经济发展具有指导意义<sup>[4]</sup>。近年来,针对农村居民点的选址和适宜性评价进行了许多研究。有学者利用典型区域深入探讨土地适宜性评价方法及应用<sup>[5-7]</sup>;还有学者以定性定量相结合的形式,采用专家打分法和层次分析法<sup>[8-10]</sup>、复合生态位<sup>[11-12]</sup>以及多因素综合评价<sup>[13-14]</sup>等方法评价土地适宜性;也有学者利用基于现有农村居民点特征,分析存在问题和原因,提出优化用地布局的方法和措施<sup>[15-16]</sup>,为提升土地利用价值做出了科学判断。

笔者以GIS空间分析技术为手段,基于陇县土地利用现状和地形数据,利用多层分析加权求和的方法,结合自然因素和社会经济因素2个方面7项指标建立评价体系,对陇县居民点用地适宜性进行评价。旨在为农村居民点集约用地提供理论依据和技术支持,优化农村居民点布局,促进城乡协调发展。

## 1 研究区概况

研究区选择地处陕西省宝鸡市西北端的陇县,该县位于106°26'32"—107°8'11"E,34°35'17"—35°6'45"N,东邻千阳,西北部与甘肃清水、张家川、华亭、崇信、灵台毗邻,南与陈仓区接壤,全县国土总面积2285 km<sup>2</sup>,南北长57.6 km,东西宽59.7 km,县辖10个镇158个行政村,总人口约28万。陇县地处关山和渭北高原西部

的千山之间,境内分为千山低丘陵区、黄土梁沟壑区;河谷阶地区;关山山区;六盘山丘陵地区;景福山区5个地貌单元。总地势西部高、东部低,是西北地区地貌类型多样、地形破碎复杂的少数县之一。受地质、气候等自然条件的综合影响,形成了陇县山岭重叠、沟壑纵横、梁峁谷坡、此起彼伏的地形特征。县境属暖温带大陆性季风气候区,年平均气温为10.7℃,≥10℃积温为3400℃。年平均降雨量600.1 mm,无霜期200天,年平均日照2033.3 h。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源及处理

以ArcGIS 10.3为平台对陇县2015年1:10000土地利用现状图进行数字化,建立空间拓扑关系,并为地类图斑附属性,生成土地利用现状库。DEM数据来源于中国科学院计算机网络信息中心国际科学数据镜像网站,下载陇县范围内的20 m×20 m分辨率的ASTER GDEM数据。利用ArcGIS软件对分幅数据进行拼接和裁剪,提取研究区DEM数据。以20 m×20 m的栅格像元大小作为评价单元开展研究。

### 2.2 研究方法

**2.2.1 构建评价指标体系** 基于研究区特点和农村居民点用地特征,从自然因素和社会经济因素2个方面确定评价指标。自然因素是影响农村居民点分布和发展的基础,包括地理变化、气候条件、自然灾害等。地形条件是影响居民点分布的重要因素,故选取高程、坡度、坡向为评价指标;水源供给充足、水网稠密的地区居民点分布密集,因此选择居民地距离水源地的距离作为衡量农村居民点适宜性的另一个自然因素。

农村居民点用地分布是长期多种因素共同影响的结果,除自然条件的作用,社会经济条件也是一个重要的制约因素。通常情况下,道路对农村居民点的空间演变有很大的影响,距离道路越近,交通越便利,发展的条件就越好;距离城镇中心越近,生产生活越便利;

居民点规模越大,承载人口数量增多,集聚人口能力加强,具备经济发展的人力资源,更适宜发展。选取道路通达度、城镇中心可达性、农村居民点用地规模作为农村居民点分布的经济社会因素评价指标。

2.2.2 确定评价指标权重 构建评价指标体系,确定2个条件7项因素为评价指标,农村居民点用地布局适宜性优劣是这些因素共同作用的结果,但各项指标的影响程度不同。基于评价体系,采用层次分析法确定指标权重,对适宜性水平进行分级。根据评价原理,将指标分为目标层(A)、准则层(B)、指标层(C)3层建立评价体系,根据专家打分确定指标权重(表1)。

采用多因素综合评价确定陇县农村居民点适宜性水平。将每个评价指标按照正态分布分为5级,适宜性级别越高,得分越高,在确定各评价因素权重的基础上,将每个单元的各参评因子分级值乘以各自的权重值,然后进行累加,得到各评价单元的综合评价价值。根据综合评价价值的高低确定各评价单元农村居民点用地适宜类的适宜性评价。计算如式(1)。

$$\mu_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij} (i=1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots (1)$$

式中,  $\mu_i$  为第  $i$  个农村居民点用地适宜性的综合评价价值,数值越大,适宜性等级越高;  $w_j$  为第  $j$  个因子的权重,  $x_{ij}$  为第  $i$  个居民点用地第  $j$  个因子的标准值。

### 3 结果与分析

#### 3.1 农村居民点用地布局

陇县农村居民点用地面积为4418.8748 hm<sup>2</sup>,占土地利用现状的1.93%,共有1019个图斑,最大的居民点用地面积为151.2518 hm<sup>2</sup>,最小的面积为0.6626 hm<sup>2</sup>。居民点分布面积最大的3个镇位于陇县东南部的城关镇、东风镇和东南镇,用地面积均大于630 hm<sup>2</sup>,占居民点用地总面积的44.57%;分布面积最少的3个镇位于西北部的火烧寨镇、新川集镇和固关镇,用地面积均小于200 hm<sup>2</sup>,占13.11%;其余6镇居民点用地面积在

200~400 hm<sup>2</sup>,占总面积的42.32%。农村居民点面积分布规律与陇县的地势特点非常吻合,说明地形特征是影响居民点分布的一个重要因素。

#### 3.2 评价指标量化分析

经过自然和历史的共同作用,农村居民点的整体布局趋于合理。按照新农村居民点建设模式与区位要求,遵循因地制宜、效益兼顾和便于生产等原则<sup>[17]</sup>,结合限制因子和驱动因素,以自然因素和社会经济因素建立农村居民点用地适宜性评价体系。

##### 3.2.1 自然因素

(1)高程因素。陇县地势起伏变化大,最低海拔800 m,最高海拔2460 m,平均海拔1233 m。结合研究区地形特点,统计各居民点用地图斑的高程平均值,将居民点用地分为[800 m, 1000 m)、[1000 m, 1200 m)、[1200 m, 1400 m)、[1400 m, 1600 m)、[1600 m, 2460 m]5个等级,并得出各级别所占面积及其在总面积中所占比例(表2)。陇县居民点用地在海拔低于1200 m的区域分布面积最大,为3248.88 hm<sup>2</sup>,占总用地面积的73.52%;居民点个数为547个,占总图斑数的53.88%;海拔较低的地区图斑面积较大。随着海拔的提升,居民点用地面积逐渐减小,且图斑更加零碎。这主要是由于海拔较低的地区具备更有利于人类生活和从事生产活动的地理条件和水土资源条件,而随着海拔的升高,气候条件、地形地貌都不利于人类活动,因而高海拔地区农村居民点呈零散分布,且用地面积较小。

(2)坡度因素。坡度表示了局部地表坡面的倾斜程度,坡度的大小直接影响地表物质流动与能量转换的强度与规模,是制约生产力空间布局的重要因子。陇县坡度范围为0°—50.77°,划分坡度级别依据《土地利用更新调查技术规定》以及动力和重力学原理<sup>[8]</sup>,将坡度划分为[0°, 2°)、[2°, 6°)、[6°, 15°)、[15°, 25°)、[25°, 50.77°]5个级别,得出各坡度级别所占面积及其在总用地面积中所占比例。居民点用地面积在不同坡度等

表1 农村居民点用地适宜性评价要素层次结构

目标层A	准则层B		指标层C		组合权重 $\sum BC_j$
	因素	权重	因素	权重	
适宜性评价	自然因素 B <sub>1</sub>	0.6667	高程 C <sub>1</sub>	0.1611	0.1074
			坡度 C <sub>2</sub>	0.4658	0.3105
			坡向 C <sub>3</sub>	0.0960	0.0640
	社会经济因素 B <sub>2</sub>	0.3333	离水域的距离 C <sub>4</sub>	0.2771	0.1848
			道路通达度 C <sub>5</sub>	0.5390	0.1796
			城镇中心可达性 C <sub>6</sub>	0.2973	0.0991
			用地规模 C <sub>7</sub>	0.1638	0.0546

级下呈现峰值现象,在坡度为[6°,15°]区间内面积最大,为1796.06 hm<sup>2</sup>,占总居民点用地面积的40.65%,其后依次是[2°,6°)、[0°,2°),面积分别为1461.58、827.90 hm<sup>2</sup>,所占比例为33.08%和18.74%。由于人类从事生活和生产活动多集中在地势平坦的地区,所以坡度在15°以上的居民点用地所占比例较小。

(3)坡向因素。坡向是决定地表面局部地面接收阳光和重新分配太阳辐射量的重要地形因子之一,直接造成局部地区气候特征的差异<sup>[19]</sup>,同时,也直接影响到诸如土壤水分、地面无霜期以及作物生长适宜性程度等多项重要的农业生产指标。坡向是方位角,按照由北开始顺时针方向旋转分为9个坡向:平缓坡(-1°)、

北坡(0°—22.5°,337.5°—360°)、东北坡(22.5°—67.5°)、东坡(67.5°—112.5°)、东南坡(112.5°—157.5°)、南坡(157.5°—202.5°)、西南坡(202.5°—247.5°)、西坡(247.5°—292.5°)、西北坡(292.5°—337.5°)。在国内,通常把南坡作为标准的阳坡,北坡作为标准的阴坡<sup>[20]</sup>。为了便于计算,将9个方向的坡向合并为5个:平面即坡向界线为-1,为无坡向;南、西南即坡向界线为[157.5°,247.5°),为阳坡;北、东北即坡向界线为[0°,67.5°)或[337.5°,360°),为阴坡;西、东南即坡向界线为[247.5°,292.5°)或[112.5°,157.5°),为半阳坡;西北、东即坡向界线为[67.5°,112.5°)或[292.5°,337.5°),为半阴坡。由此得出各坡向级别所占面积及其在总面积中所

表2 陇县农村居民点适宜性评价等级划分体系及面积分布情况表

评价体系		5级	4级	3级	2级	1级	
评价指标	高程	高程界限/m	[800,1000)	[1000,1200)	[1200,1400)	[1400,1600)	[1600,2460]
		面积/hm <sup>2</sup>	1750.81	1498.07	741.89	236.36	191.74
		比例/%	39.62	33.90	16.79	5.35	4.34
		居民点个数	176	371	281	86	105
	坡度	坡度界线/°	[0,2)	[2,6)	[6,15)	[15,25)	[25,50.77]
		面积/hm <sup>2</sup>	827.9	1461.58	1796.06	295.66	37.67
		比例/%	18.74	33.08	40.65	6.69	0.85
		居民点个数	107	217	491	175	29
	自然因素	坡向界线/°	-1	[157.5,247.5)	[247.5,292.5)或[112.5,157.5)	[67.5,112.5)或[292.5,337.5)	[0,67.5)或[337.5,360)
		面积/hm <sup>2</sup>	31.67	997.26	978.15	1103.78	1308.02
		比例/%	0.72	22.57	22.14	24.98	29.60
		居民点个数	18	271	270	250	210
距水源距离	距离/m	[0,500)	[500,1000)	[1000,2000)	[2000,3000)	[3000,+∞)	
	面积/hm <sup>2</sup>	1805.52	862.39	510.28	576.29	664.39	
	比例/%	40.86	19.52	11.55	13.04	15.04	
	居民点个数	251	151	129	95	293	
道路通达度	距离/m	[0,500)	[500,1000)	[1000,2000)	[2000,3000)	[3000,+∞)	
	面积/hm <sup>2</sup>	2110.49	796.17	518.1	356.69	637.41	
	比例/%	47.76	18.02	11.72	8.07	14.42	
	居民点个数	252	242	179	133	213	
社会经济因素	城镇中心可达性	距离/m	[0,1000)	[1000,3000)	[3000,5000)	[5000,7000)	[7000,+∞)
	面积/hm <sup>2</sup>	1330.21	1332.05	929.26	479.67	347.67	
	比例/%	30.10	30.14	21.03	10.86	7.87	
	居民点个数	157	269	283	163	147	
用地规模	占地面积/m <sup>2</sup>	[100000,+∞)	[75000,100000)	[50000,75000)	[25000,50000)	[0,25000)	
	面积/hm <sup>2</sup>	2028.18	424.32	511.81	832.04	622.53	
	比例/%	45.90	9.60	11.58	18.83	14.09	
	居民点个数	95	49	84	233	558	

占比例。分布在无坡向(平地)的居民点所占面积很小,占总面积的0.72%,而其他4种等级分布面积相差不大,说明居民点用地选址时对坡向要求略弱。但人类从事生产和生活活动多集中在平地,且有一定的采光要求,所以平地和阳坡地区仍然为适宜性更高的区域,只是影响力弱于其他因素,体现在权重上的数值较小。

(4)距水源距离。居民点用地大多分布在水源供给充足、水网稠密的地区,通常距离水源越近,生产和生活环境越好。将距离水源距离分为[0 m, 500 m)、[500 m, 1000 m)、[1000 m, 2000 m)、[2000 m, 3000 m)、[3000 m, +∞)5个等级,得出距水源不同距离区间内的农村居民点用地面积及其在总用地面积中所占比例。居民点用地面积随着距离水源距离基本呈现递减趋势。距离水源[0 m, 500 m)的农村居民点用地面积最大,为1805.52 hm<sup>2</sup>,占总面积的40.86%;居民点个数为251,仅占总数的24.63%;说明水源可达性高的地区用地规模较大。距离水源[3000 m, +∞)的地区多分布在西北和西南地区,总面积较大,呈零散分布。

### 3.2.2 社会经济因素

(1)道路通达度。随着国内城镇化的快速发展,道路对农村居民点的空间变化有着非常重要的影响,农村居民点逐渐趋于向交通主干道集聚。将距离道路距离分为[0 m, 500 m)、[500 m, 1000 m)、[1000 m, 2000 m)、[2000 m, 3000 m)、[3000 m, +∞)5个等级,得出不同道路通达度级别所占面积及其在总面积中所占比例。距离道路[0 m, 500 m)农村居民点面积最大,为2110.49 hm<sup>2</sup>,所占比例为47.76%;共252个居民点,占总居民点个数的24.73%;说明交通方便的地区用地规模很大。与道路相距在[500 m, 3000 m)区间内,农村居民点用地面积逐渐减小。与道路距离[3000 m, +∞)的居民点用地面积为637.41 hm<sup>2</sup>,占总面积比例为14.42%;居民点个数为213个,占总数20.90%;在北部和西南部呈零星分布。

(2)城镇中心可达性。随着城镇中心辐射作用的增强,农村居民点日益向城镇中心集聚。距离大型城镇中心越近,生产生活越便利。将距离城镇中心的距离分为[0 m, 1000 m)、[1000 m, 3000 m)、[3000 m,

5000 m)、[5000 m, 7000 m)、[7000 m, +∞)5个等级,得出不同城镇中心可达性等级所占面积及其在总面积中所占比例(表2)。距离城镇中心[0 m, 1000 m)的农村居民点用地可直接通过步行进入城镇,为1330.21 hm<sup>2</sup>,占总用地面积的30.10%;居民点个数为157个,占总数的15.41%。距离城镇中心在[1000 m, 3000 m)区间内的地区与[0 m, 1000 m)的地区面积相当,居民点个数为269个,分布略有分散;距离城镇中心越远,农村居民点面积越小,离散程度越大。

(3)用地规模。农村居民点占地面积大小是评价适宜性的一个重要指标,面积越大承载力和集聚力越大,越具有发展潜力。将农村居民点用地规模分为[100000 m<sup>2</sup>, +∞)、[75000 m<sup>2</sup>, 100000 m<sup>2</sup>)、[50000 m<sup>2</sup>, 75000 m<sup>2</sup>)、[25000 m<sup>2</sup>, 50000 m<sup>2</sup>)、[0 m<sup>2</sup>, 25000 m<sup>2</sup>)5个等级,得出不同用地规模等级所占面积及其在总面积中所占比例。用地规模[100000 m<sup>2</sup>, +∞)的农村居民点用地面积最大,为2028.18 hm<sup>2</sup>,占总面积的45.90%;居民点数仅为95个,占总数的9.32%。中等用地规模范围在[50000 m<sup>2</sup>, 100000 m<sup>2</sup>)区间的居民点用地面积占总用地面积的21.38%。而用地规模[0 m<sup>2</sup>, 50000 m<sup>2</sup>)的居民点用地面积所占比例较大,为32.92%;居民点个数为791个,占总图斑数的77.63%,在各乡镇均有分布。说明陇县居民点除少量城镇附近区域用地呈规模分布外,整体呈零散分布态势。

### 3.3 农村居民点用地适宜性等级评价

通过式(1)对所有评价指标进行加权求和,得出各评价单元的适宜性综合评价值。根据综合评价值确定各评价单元农村居民点用地适宜性等级(表3)。陇县农村居民点适宜性综合评价值最高值为4.76,最低值为1.06,平均值为3.06。根据计算结果,将陇县农村居民点用地适宜性分为以下4个等级。

综合评价值  $4 \leq \mu < 5$ , 定为适宜农村居民点用地。适宜农村居民点用地面积为613.30 hm<sup>2</sup>,占农村居民点用地总面积的13.88%,面积大小相差很大,标准差达到12.41 hm<sup>2</sup>,面积平均值为21.90 hm<sup>2</sup>,居民点个数为28,占总个数的2.75%。由图1适宜性等级分布图可见,适宜农村居民点用地主要分布在陇县的中部偏

表3 陇县农村居民点评价结果

评价等级	居民点个数	总面积/hm <sup>2</sup>	占居民点用地比例/%	平均值/hm <sup>2</sup>	最大值/hm <sup>2</sup>	最小值/hm <sup>2</sup>	标准差/hm <sup>2</sup>
适宜	28	613.30	13.88	21.90	151.25	1.75	12.41
较适宜	280	1892.95	42.84	6.76	41.58	0.17	7.94
基本适宜	505	1523.82	34.48	3.02	20.52	0.14	3.12
不适宜	206	388.80	8.80	1.89	12.00	0.07	2.09

东南方向,即城关镇中部、东南镇东北部和东风镇的西部。通过图2陇县三维景观图可以看出,这些地区地势较平坦,自然条件优越,交通便捷,易于与外界沟通交流,距离城镇中心较近且用地规模大,人口密集,能带动经济水平,适合设施建设需要。

综合评价值  $3 \leq \mu_i < 4$ , 定为较适宜农村居民点用

地。陇县较适宜农村居民点用地面积最大,为 1892.95 hm<sup>2</sup>, 占总用地面积的 42.84%, 地块面积较大,且分布广泛。除北部的新集川镇、火烧寨镇、河北镇和西南部的天城镇外,在其他各镇均有广泛分布。通过三维景观图可见,较适宜农村居民点用地地势略有起伏,交通方便,生产生活条件相对较好,城镇中心可达

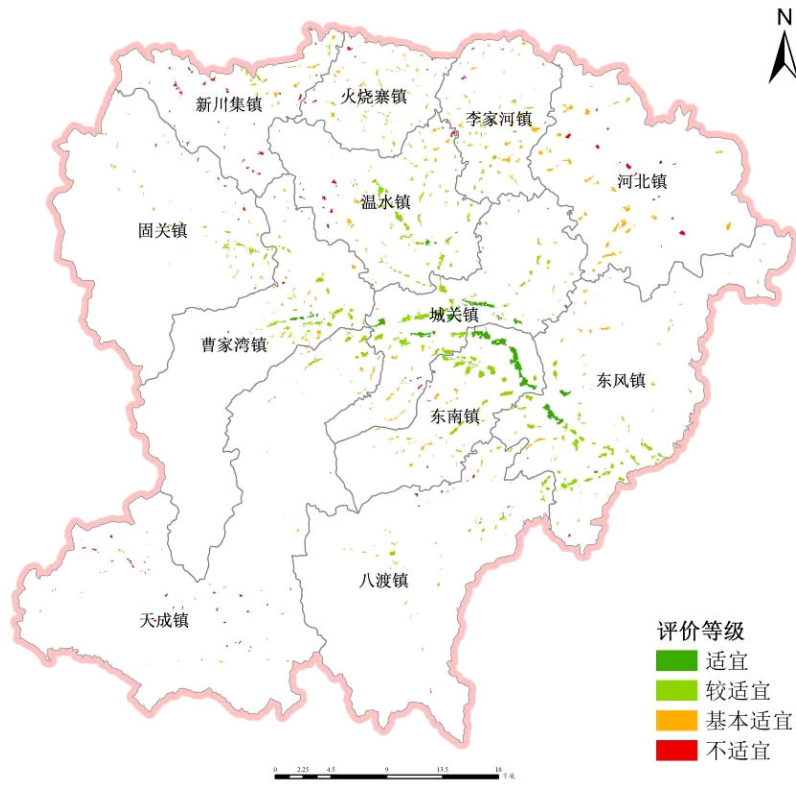


图1 陇县农村居民点评价等级

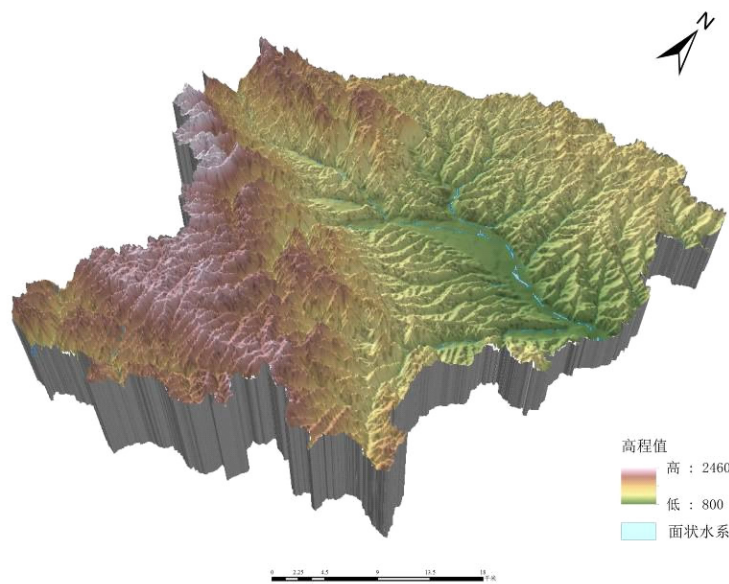


图2 陇县三维景观图

性较高且具有一定的规模,能够满足居民点建设需求。

综合评价值  $2 \leq \mu_i < 3$ , 定为基本适宜农村居民点用地。陇县基本适宜农村居民点用地面积为  $1523.82 \text{ hm}^2$ , 占总用地面积的  $34.38\%$ , 地块面积相对较小, 居民点个数占总数约  $50\%$ 。在各镇均有零碎分布, 其中东南部的三镇分布面积较小。自然条件略差, 道路通达度一般, 城镇中心可达性和用地规模有限制, 基本满足居民生产生活要求。

综合评价值  $\mu_i < 2$ , 定为不适宜农村居民点用地。不适宜农村居民点用地面积为  $388.80 \text{ hm}^2$ , 占居民点总用地面积的  $8.80\%$ , 居民点个数占总数的  $19.63\%$ , 居民点面积较小。主要分布在北部的新集川镇、火烧寨镇、河北镇和西南部的天城镇, 这些地区地形条件差, 交通不便, 距离城镇中心远且多为零碎地块, 经济水平受到限制, 不利于居民点发展。

#### 4 结论与讨论

本研究以地处陕西省宝鸡市西北部的典型山区陇县作为研究区, 基于县域特点和农村居民点用地特征, 对农村居民点用地适宜性进行了评价。研究发现农村居民点空间分布受自然条件约束较大, 地形、河流直接影响当地的生活方式、农业生产环境; 同时受城镇化发展影响也非常明显, 靠近城镇和主干道的居民点规模大且比较集中, 距离城镇中心较远且远离道路的居民点分布比较零散且用地规模较小。与前人的研究结果一致<sup>[21-22]</sup>。适宜的农村居民点用地多为自然条件优越, 交通便捷, 距离城镇中心较近且用地规模大, 能够满足设施建设需要的区域; 而随着自然条件和社会经济条件的相对落后, 农村居民点面积减小且多为零碎地块, 这与农村居民点演变规律相同<sup>[23-24]</sup>。社会经济快速转型是当前国内时代变迁的主旋律, 农村居民点用地形态将越来越多的受到人为因素的影响。

土地利用是人类为经济的和社会的目的, 通过各种活动对土地长期或周期性的经营。为了提升土地利用的合理性, 前人采用了多种手段对土地利用适宜性展开评价, 以达到优化区域土地利用结构和布局、调整土地利用规划分区的目的。於家<sup>[25]</sup>利用人工神经网络手段建立基于人工智能的土地利用适宜性评价模型研究; 林爱文等<sup>[26]</sup>基于模糊评价模型对农村居民点用地整理适宜性进行了评价; 肖展春等<sup>[27]</sup>基于转移概率和网络联系建立了辽宁省农村居民点适宜性评价体系; 党国锋等<sup>[28]</sup>, 刘程鹏等<sup>[29]</sup>基于景观生态学研究用地适宜性, 也取得了良好的效果。不同研究区选择正确的评价方法将会大大提升土地适宜性评价的科学性和普适性。本研究采用层次分析法, 且研究区未经土地整

治分区, 今后可进行相关方面研究来提升农村居民点适宜性水平。在适宜性评价体系建立时, 指标选取很大程度上参照了建设用地适宜性标准, 针对农村居民点用地适宜性评价指标仍需更加精确的探索。

#### 参考文献

- [1] 傅伯杰, 陈利顶, 马诚. 土地可持续利用评价的指标体系与方法[J]. 自然资源学报, 1997, 12(2): 112-118.
- [2] 郭月婷, 廖和平, 徐建刚. 三峡库区农村居民点用地适宜性评价[J]. 农业工程学报, 2012, 28(5): 252-259.
- [3] 秦天天, 齐伟, 李云强, 等. 基于生态位的山地农村居民点适宜度评价[J]. 生态学报, 2012, 32(16): 5175-5183.
- [4] 梁甜, 杨霁. 基于GIS的山地区域农村居民点选址研究——以涪陵区焦石镇为例[J]. 农村经济与科技, 2013(11): 139-140.
- [5] Clarke K C, Gaydos L J. Loose-coupling a cellular automaton model and GIS: long-term urban growth prediction for San Francisco and Washington/Baltimore[J]. International Journal of Geographical Information Systems, 1998, 12(7): 699-714.
- [6] 石龙宇, 黄云凤, 崔胜辉, 等. 半城市化地区土地适宜性评价方法及应用——以厦门市集美区为例[J]. 中国土地科学, 2010, 24(5): 53-57.
- [7] 高燕, 叶艳妹. 农村居民点用地整理的适宜性评价指标体系及方法研究[J]. 土壤, 2004, 36(4): 365-370.
- [8] 陈莉. 农村居民点集约利用研究[D]. 开封: 河南大学, 2007.
- [9] 朱雪欣, 王红梅, 袁秀杰, 等. 基于GIS的农村居民点区位评价与空间格局优化[J]. 农业工程学报, 2010, 26(6): 326-333.
- [10] 李云强, 齐伟, 王丹, 等. GIS支持下山区县域农村居民点分布特征研究——以栖霞市为例[J]. 地理与地理信息科学, 2011, 27(3): 73-77.
- [11] 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.
- [12] 朱珊, 孟肖旭, 王海平. 基于生态位理论的章丘市农村居民点用地适宜性评价[J]. 中国集体经济, 2016(1): 80-82.
- [13] 刘义, 陈英, 谢保鹏, 等. 基于多因素综合评价的农村居民点整理潜力测算与分级——以天水市秦州区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(11): 17-24.
- [14] 谢保鹏, 朱道林, 蒋毓琪, 等. 基于多因素综合评价的居民点整理时序确定[J]. 农业工程学报, 2014, 30(14): 289-297.
- [15] 周滔, 杨庆媛, 刘筱非. 西南丘陵山区农村居民点整理: 难点与对策[J]. 中国土地科学, 2003, 17(5): 45-49.
- [16] 曲衍波, 张凤荣, 宋伟, 等. 农村居民点整理潜力综合修正与测算——以北京市平谷区为例[J]. 地理学报, 2012, 67(4): 490-503.
- [17] 孔雪松, 刘耀林, 邓宣凯, 等. 村镇农村居民点用地适宜性评价与整治分区规划[J]. 农业工程学报, 2012, 28(18): 215-222.
- [18] 温秀萍. 土地利用更新调查中坡度分级数据库建设方法研究[J]. 中国土地科学, 2007, 21(2): 44-50.
- [19] 杨昕, 张茜. 基于数字高程模型的太阳辐射模拟[A]. //中国地理学会2003年学术年会[C]. 2003.
- [20] 林超, 李昌文. 阴阳坡在山地地理研究中的意义[J]. 地理学报, 1985, 40(1): 20-28.
- [21] 刘晶, 金晓斌, 范业婷, 等. 基于“城——村——地”三维视角的农村居

- 民点整理策略——以江苏省新沂市为例[J]. 地理研究, 2018(4).
- [22] 匡垚瑶, 杨庆媛, 王兆林, 等. 低山丘陵区城乡结合部农村居民点布局优化——以重庆市渝北区古路镇为例[J]. 山地学报, 2017(3): 399-411.
- [23] 马小娥, 白永平, 纪学朋, 等. 干旱区内陆河流域农村居民点时空格局演变及影响因素[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(1): 106-116.
- [24] 殷嘉迪, 雷国平, 乐容潮, 等. 三江平原农村居民点时空格局演变——以富锦市为例[J]. 水土保持研究, 2017, 24(6): 300-304.
- [25] 於家. 基于人工智能的土地利用适宜性评价模型研究与实现[D]. 上海: 华东师范大学, 2010.
- [26] 林爱文, 庞艳. 农村居民点用地整理适宜性的递阶模糊评价模型[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2006, 31(7): 624-627.
- [27] 肖展春, 危小建, 赵英慧, 等. 基于转移概率和网络联系的辽宁省农村居民点适宜性评价[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(2): 100-108.
- [28] 党国锋, 李艳玫. 山区农村居民点的空间格局差异研究——以陇南市文县为例[J]. 中国农学通报, 2017, 33(23): 147-156.
- [29] 刘程鹏, 关欣, 李巧云, 等. 醴陵市农村居民点的景观生态特征及其时空演变[J]. 中国农学通报, 2014, 30(17): 131-137.

---

## 本刊声明

当前有个别网站及个人非法盗用《中国农学通报》《农学学报》杂志名义, 以接收投稿为名收取审稿费、版面费, 严重损害了作者的利益和本刊的声誉, 造成不良的社会影响。本刊在此郑重声明: 《中国农学通报》《农学学报》杂志不接收邮箱投稿, 也从未授权任何机构和个人代理接收本刊稿件。两刊的投稿网址为 <http://www.casb.org.cn/>, <http://www.caaj.org/>, 敬请广大作者注意甄别。

特此声明。

《中国农学通报》《农学学报》编辑部