

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2016.04.016

株洲市云龙示范区云田镇农村社区选址研究

欧阳晓, 朱翔

(湖南师范大学 资源与环境科学学院, 湖南 长沙 410081)

摘要: 针对降低农村社区开发建设成本和生态环境代价问题, 以株洲市云龙示范区云田镇为例, 通过建立一套完整的数学模型和空间运算程序, 对镇域的多要素展开空间分析。将地形、交通、基础设施等变量进行空间叠加, 并对综合适建性、适居性指标进行聚类分析, 最后得出该乡镇农村社区选址适宜性的结论。

关键词: 云田镇; 农村社区; 选址; 空间叠加; 聚类分析

中图分类号: K901.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2016)04-0082-07

A Research on Rural Community Location Selection in Yuntian Town of Yunlong Demonstration Zone in Zhuzhou

OUYANG Xiao, ZHU Xiang

(School of Resources and Environmental Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

Abstract: In view of the reduction of the rural community construction cost, the ecological cost and the environmental cost, a spatial analysis has been made of the multiple factors in town areas, based on an established comprehensive mathematical model and a spatial computing program, with Yuntian Town of Yunlong Demonstration Zone in Zhuzhou a case study. After a spatial overlay analysis of the terrain, transportation, infrastructure and other variables, and after a cluster analysis of comprehensive indexes concerning suitable construction and habitability, a final conclusion has been drawn of the suitability of the rural community location in these town areas.

Keywords: Yuntian Town; rural communities; location selection; spatial overlay; cluster analysis

0 引言

从2005年开始,在全国范围内出现了社会主义新农村建设研究的热潮。目前,国内关于农村社区建设的研究已形成了较完善的理论体系,为农村社区选址研究提供有了效的理论支撑。关于农村社区建设的研究主要涉及空间布局、发展模式、规划设计等多个方面^[1-3],并由理论研究向理论与实证并重的方向转变。研究主要采用了经典区位模型法^[4]、加权V法^[5]、GIS

法^[6]等。大部分学者只是对农村空间布局进行了研究,而鲜有对农村社区的选址进行动态预测与分析。

目前,新农村建设改变了许多农村地区的面貌,提升了农民的生活质量。但基础设施配套不足、新型农村住宅比重低、交通联系不便、群众满意度偏低等问题仍然存在^[7],农村居民点布局零散、随意性大的情况没有改变^[8]。要彻底解决上述问题,就必须建设成片的农村社区,使农民的居住相对集中,从而节约基础设施和交通成本,切实提升居住

收稿日期: 2016-05-21

基金项目: “十二五”农村领域国家科技计划基金资助项目(2013BAJ10B14-02)

作者简介: 欧阳晓(1990-),男,湖南邵阳人,湖南师范大学硕士生,主要研究方向为城市地理与区域可持续发展,

E-mail: 1075090536@qq.com

质量^[9]。而农村社区的选址往往牵涉到土地成本、建设成本、生态资源、人居环境、农业生产、农民生活、配套设施等多方面的问题,是规划、决策时难以处理的问题^[10]。根据这一情况,本文通过数理模型和空间分析,得到该乡镇农村社区选址适宜性结论。通过结论,可直观了解哪些区域最适宜,哪些区域较适宜,哪些区域不适宜甚至禁止作为农村社区选址。

1 研究区域概况与数据来源

1.1 区域概况

云龙示范区云田镇区位如图1所示。



a) 云龙示范区在长株潭城市群中的位置



b) 云田镇行政区划图

图1 云田镇区位图

云田镇位于湖南省东部,株洲市区东北部,行政上隶属于株洲市石峰区,又是株洲市云龙示范区的重要组成部分。该镇土地总面积 53.12 km²,2014 年总人口 22 877 人,辖美泉、柏岭、云峰湖、五星、云田、高福、马鞍、莲花、菖塘 9 个行政村(社区),226 个村民小组。云田镇距离株洲市区约 25 km,已建与在建的重要工程项目有:株洲方特欢乐世界、华强文化科技产业基地等。云田镇植被覆盖良好,水资源较丰富,地形有一定起伏,与城市距离适中,既有部分城镇建设用地,又具备大量的农业与农村用地。可以认为,云田镇基本涵盖了我国中部地区乡镇所具备的特征,非常适合作为多要素空间叠加分析的对象。

1.2 数据来源

通过对株洲市规划局、国土局、云龙示范区的走访调研,获得了云田镇地形图(1:5 000)、镇域总体规划图(2012—2020)、土地利用规划图(2012—2020),以及交通路网、森林绿地、农村居民点、基础设施等分布图。同时,通过购买 Landset-5 数据,获得了云田镇 2014 年的遥感影像。

2 研究方法

2.1 建立方格网

根据云田镇的区域面积及现状特征,建立六边形单元格方格网系统。每个六边形单元格东西宽 200 m,南北长 230.94 m,边长为 115.47 m,覆盖面积 3.46 hm²。将六边形方格网覆盖满整个云田镇,则得到一个由 1 680 个单元格构成的方格网系统,作为基础方格网。依托该方格网系统,辅以有针对性的公式,就能实现适建性、适居性指标的全面量化。

2.2 适建性指标方格网

根据地形、交通、基础设施、建成区等适建性指标的特征,分别建立适建性指标计算公式。

1) 地形。主要考虑区域高程和相对高差两方面因素^[11],以单元格的边界对所有等高线进行切割,得到大量相对独立的等高线图斑。据此制定公式

$$H_g = \sum_{i=1}^n \frac{A_i |g_0 - g_i|}{A_0 g_i} \quad (1)$$

式中: H_g 为某一单元格的地形适建性指标,以百分比形式表现;

A_0 为此单元格面积,取 3.46 hm²;

g_0 为镇域中平原地区的平均高程,取 60 m;

g_i 为单元格内某一等高线图斑的高程,单位为 m;

A_i 为某一等高线图斑的面积,单位为 hm²;

n 为单元格内所有等高线图斑的数量。

Fig. 1 Administrative map of Yutian Town demonstration zone

2) 交通。高速路、快速路两厢都要保持一定的控制距离, 位于控制距离以内的区域不适合选址。据此制定公式

$$H_t = \begin{cases} \frac{0.3d_0}{d_{cr}} + \frac{0.3d_0}{d_{tr}} + \frac{0.2d_0}{d_{vr}} + \frac{0.2d_0}{d_{gr}}, \\ d_{cr} \geq d_0 \text{ 或 } d_{tr} \geq d_0; \\ \frac{0.2d_0}{d_{vr}} + \frac{0.2d_0}{d_{gr}} - \frac{0.3d_0}{d_{cr}} - \frac{0.3d_0}{d_{tr}}, \\ d_{cr} < d_0 \text{ 或 } d_{tr} < d_0. \end{cases} \quad (2)$$

式中: H_t 为某一单元格的交通适建性指标;

d_0 即单元格本身的边长, 也是单元格中心至角点的距离, 取 115.47 m;

$d_{cr}, d_{tr}, d_{vr}, d_{gr}$ 分别为单元格中心与最近的高速路、快速路、乡镇道、村道之间的距离, 单位为 m。

3) 基础设施。500, 220, 110 kV 高压走廊两厢分别有 75, 50, 35 m 的控制距离。据此制定公式

$$H_i = \frac{0.3d_0}{d_{500} - 75} + \frac{0.3d_0}{d_{220} - 50} + \frac{0.3d_0}{d_{110} - 35} - \left(\frac{A_{ir} + A_{id}}{A_0} \right)^2, \quad (3)$$

式中: H_i 为某一单元格的基础设施适建性指标;

$d_{500}, d_{220}, d_{110}$ 分别为单元格中心与最近的 500, 220, 110 kV 高压走廊之间的距离, 单位为 m;

A_{ir}, A_{id} 分别为基础设施、工业用地在单元格中的面积, 单位为 hm^2 。

4) 建成区。单元格中如有部分建成区, 则该部分区域不能选址建设。据此制定公式

$$H_c = \frac{A_0 - A_c}{A_0}, \quad (4)$$

式中: H_c 为某一单元格的建成区适建性指标;

A_c 为单元格中现有建成区面积, 单位为 hm^2 。

2.3 适居性指标方格网

根据居民点、农田、森林绿地、水体等适居性指标的特征, 分别建立适居性指标计算公式。

1) 居民点。当某一区域中居民点分布相对集中时, 利用现有居民点用地进行农村社区建设是十分明智的, 避免分散布局带来的设施成本。据此制定公式

$$H_r = \begin{cases} \frac{A_r}{A_0} + \left(\frac{d_0}{d_r} \right)^2, & d_r \geq d_0; \\ \frac{A_r}{A_0} + \left(\frac{d_0 - d_r}{d_0} \right)^2, & d_r < d_0. \end{cases} \quad (5)$$

式中: H_r 为某一单元格的居民点适居性指标;

A_r 为单元格中现有居民点图斑面积, 单位为 hm^2 ;

d_r 为单元格中心与周围一圈单元格内各居民点

图斑距离的平均值, 单位为 m。

2) 农田。单元格中有农田, 尤其是基本农田, 这一部分区域是不可占用的。据此制定公式

$$H_a = \frac{A_0 - A_{bf} - A_{cf}}{A_0} \cdot \frac{d_0}{d_{bcf}}, \quad (6)$$

式中: H_a 为某一单元格的农田适居性指标;

A_{bf}, A_{cf} 分别为单元格中基本农田、一般农田图斑的面积, 单位为 hm^2 ;

d_{bcf} 为单元格中心与最近基本农田或一般农田图斑的距离, 单位为 m。

3) 森林绿地。森林面积比重较大的单元格不适合农村居民点布局。据此制定公式

$$H_f = \frac{A_0 - 1.2A_n - 0.8A_{gl}}{A_0} \cdot \frac{d_0^2}{d_n d_{gl}}, \quad (7)$$

式中: H_f 为某一单元格的森林绿地适居性指标;

A_n, A_{gl} 分别为单元格中森林绿地、其他绿地图斑的面积, 单位为 hm^2 ;

d_n, d_{gl} 为单元格中心与最近森林绿地、其他绿地图斑的距离, 单位为 m。

4) 水体。农村社区的建设不宜占用水体, 因此水体面积大的单元格适居性较低^[12]。据此制定公式

$$H_w = \frac{A_0 - A_w}{A_0} \cdot \left(\frac{d_0 A_{wn}}{A_0 d_w} \right)^2, \quad (8)$$

式中: H_w 为某一单元格的水体适居性指标;

A_w 为单元格中水体图斑面积, 单位为 hm^2 ;

A_{wn} 为单元格外侧最近水体图斑的面积, 单位为 hm^2 ;

d_w 为单元格中心与最近水体图斑的距离, 单位为 m。

3 布局条件分析

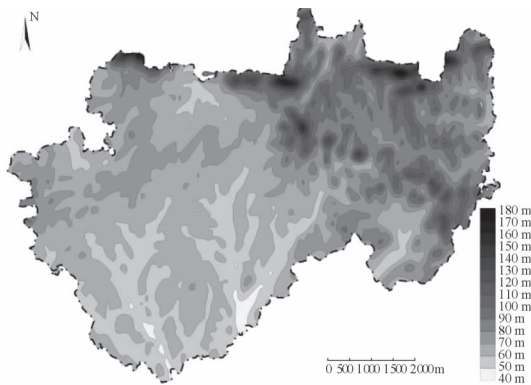
3.1 适建性条件分析

根据所收集的数据, 将云田镇的地形与高程、现状交通网络、现状基础设施布局、现有建成区布局分别在图上进行表达, 如图 2 所示。

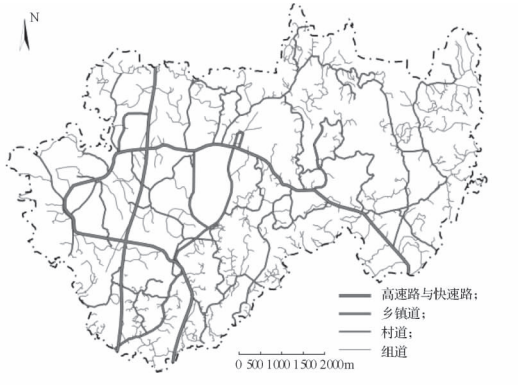
地形方面, 云田镇最低海拔 42.14 m, 最高海拔 179.31 m; 东部、北部地势较高, 地形起伏大; 南部地势较低, 地形较为平坦。交通方面, 长株高速公路从云田镇西部穿过, 云龙大道、云峰大道、华强路等快速路经过镇域。9 个行政村(社区)均有通村道路, 并与快速路紧密联系, 全镇绝大部分的居民点都有道路联系。基础设施方面, 500 kV 高压走廊经

过镇域东北部, 220, 110 kV 高走廊经过镇域中部和西部, 在西部设有一个 220 kV 变电站。镇域中部的一些城镇建成区设有自来水和污水管网, 但未能在广大农村地区普及。建成区方面, 云田集镇、方特欢乐世界、华强文化科技产业基地、云峰湖国际生态旅游区已基本建成, 均位于镇域中部; 东南部有 2 家建材企业。

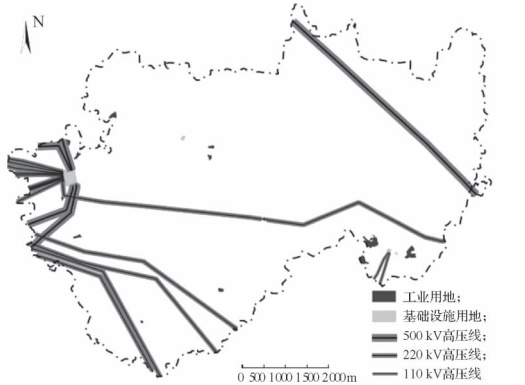
根据公式(1)~(4), 在 ArcGIS 软件中对方格网系统进行编程运算。得到全部 1 680 个单元格在地形、交通、基础设施、建成区 4 个方面的适建性指标变量。将各单元格指标变量从大到小按从深至浅的灰色表现, 得到图 3。



a) 地形与高程分析



b) 现状交通网络布局



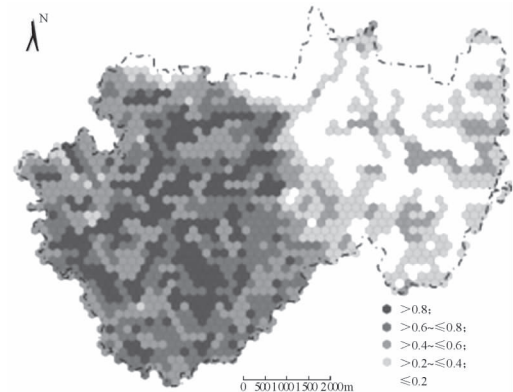
c) 现状基础设施布局



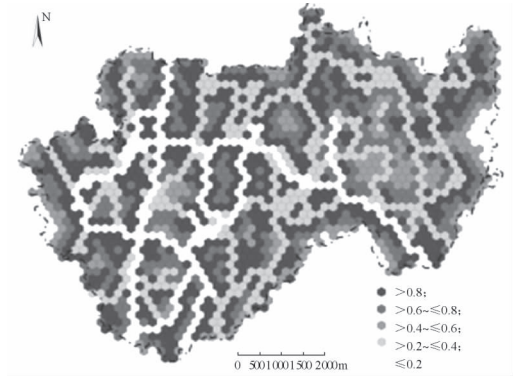
d) 现有建成区布局

图 2 云田镇适建性条件汇总图

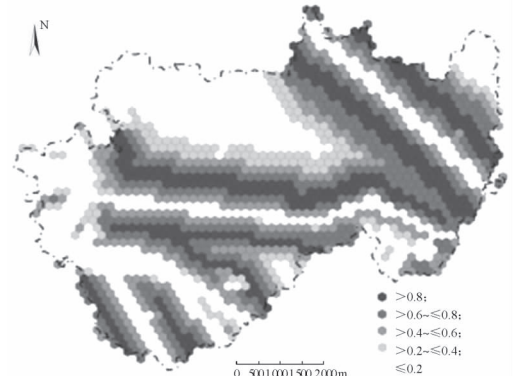
Fig. 2 Summary chart of the conditions suitable for construction in Yuntian Town



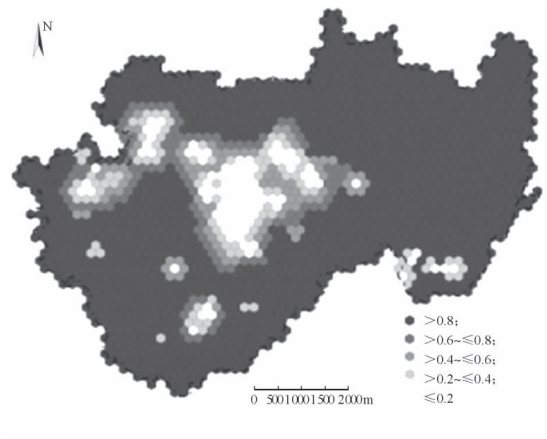
a) 地形



b) 交通



c) 基础设施



d) 现有建成区



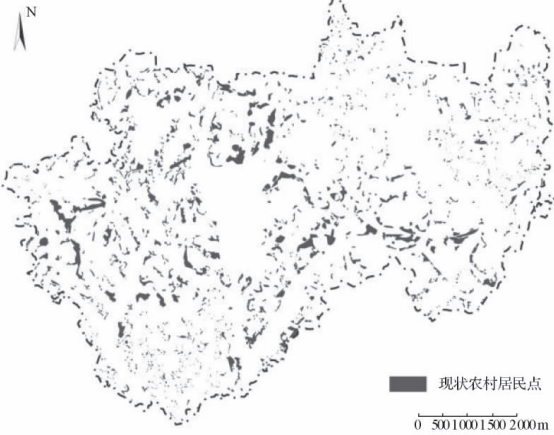
c) 森林绿地分布

图3 云田镇适建性指标方格网

Fig. 3 Square grids of indexes suitable for construction in Yuntian Town

3.2 适居性条件分析

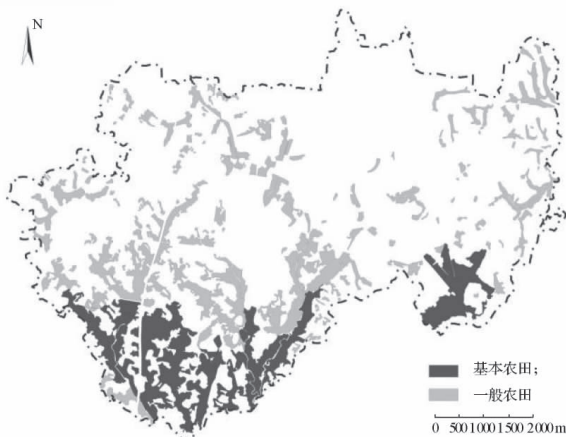
根据所收集的数据，将现状居民点分布、农田分布、森林绿地分布、水体分布4类适居性条件分别在图上进行表达，如图4所示。



a) 现状居民点分布



d) 水体分布



b) 现状农田分布

图4 云田镇适居性条件汇总

Fig. 4 A summary of conditions for habitability in Yuntian Town

居民点方面，镇域现有居民点呈相对均衡、零散分布，尚未形成大型、集中、规整的农村社区。农田方面，基本农田面积占农田总面积的38.51%，主要分布在镇域南部。森林绿地方面，镇域森林覆盖率达到49.31%，草地、灌木、苗圃、园地等其他绿地占全镇总面积的6.45%。镇域东部、北部的森林集中连片，规模较大，而南部、西部的森林分布较为零散。水体方面，有五-、仙人造2个中型水库，多个小I型、小II型水库以及山塘，2条小河及多条支流、小溪。

根据公式(5)~(8)，在ArcGIS软件中对方格网系统进行编程运算。得到全部1680个单元格在居民点、农田、森林绿地、水域4个方面的适居性指标变量。将各单元格指标变量从大到小按从深至浅的灰色表现，得到图5。

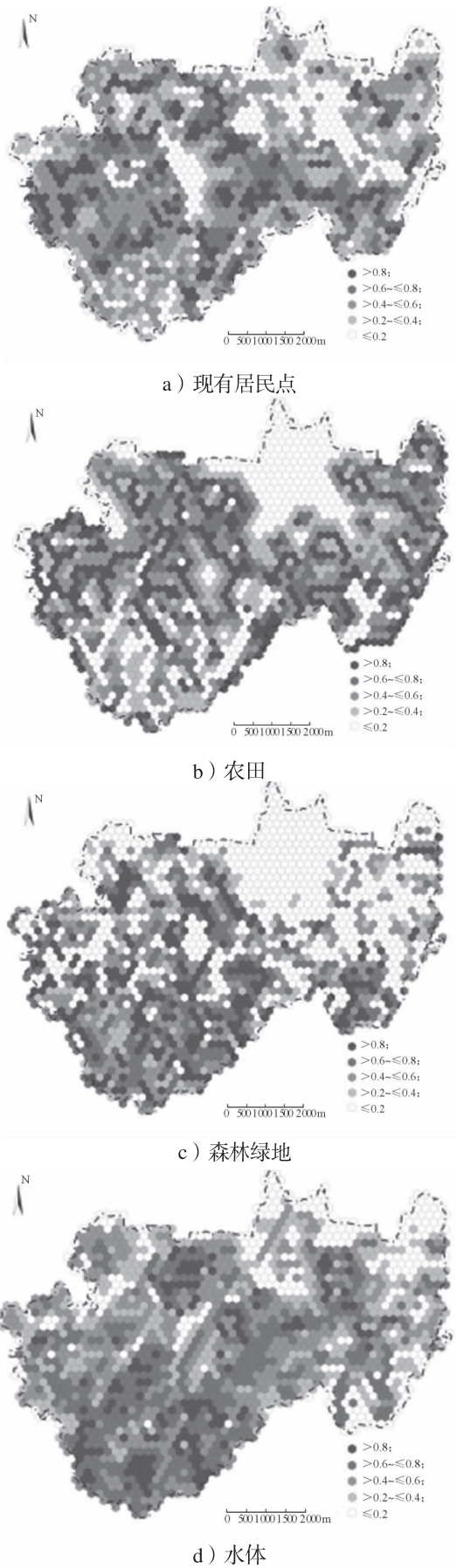


图5 云田镇适居性指标方格网

Fig. 5 Square grid of indexes for habitability in Yuntian Town

3.3 聚类分析

综合适建性、适居性指标能够表达农村社区选址适宜建设开发、适合农民居住的程度,但仍无法直观地表现哪些地方适合农村社区选址布局。如果将两者机械叠加,则可能出现一些问题,比如某区域虽然具有良好的居住环境,但完全不适合建设。因此,必须进行聚类分析,将单元格进行分级,并找出既适合建设,又适合居住的区域。利用SPSS软件,对综合适建性、适居性单元格进行标准化运算。之后,采用两步聚类功能对所有单元格进行聚类分析。设置边缘排除参数为0.2,即单元格的综合适建性、适居性指标之差大于等于0.2时,则自动下降至下一个层级。

通过两步聚类,得到5个层级的单元格。将其分别定义为最适宜选址区、适宜选址区、较适宜选址区、不适宜选址区、禁止选址区。每一层级的单元格数量分别为76, 224, 362, 548, 470个。将这些单元格以三维柱状图的形式表现,则可直观地表达哪些区域适宜或不适宜农村社区选址,如图6所示。

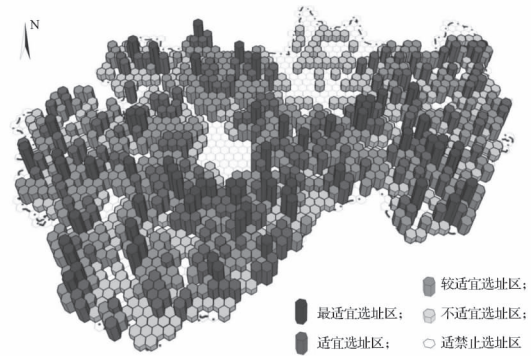


图6 选址适宜性三维方柱

Fig. 6 Histogram for the suitability of location selection

4 结论

根据前面的分析,云田镇在农村社区建设的选址时,如能选择在最适宜选址区、适宜选址区,就能大大降低开发建设的成本,减少对生态环境的破坏,并有利于农民的生产、生活。如果选择不适宜选址区、禁止选址区,则会增加建设成本,破坏生态环境,并使农民的生产、生活不方便。

因此,结合图6可以得出云田镇农村社区选址区域适宜性的结论:最适宜选址区、适宜选址区主要分布在莲花村西北部、云峰湖村北部与东北部、美泉村的北部与东南部、柏岭村西南部、五星村南部、云田村的东北部与西南部、高福村北部、马鞍村西部与东南部、菖塘村北部与西部。而不适宜选址区、

禁止选址区主要分布在现有重点项目所在地、基本农田所在地、水源保护区、海拔较高的山地等区域。

参考文献:

- [1] 陈振华, 侯建辉, 刘津玉. 新型农村社区建设: 空间布局与建设模式[J]. 规划师, 2014, 30(3): 5-12.
CHEN Zhenhua, HOU Jianhui, LIU Jinyu. Spatial Layout and Building Model of New Rural Community[J]. Planners, 2014, 30(3): 5-12.
- [2] 王立, 刘明华, 王义民. 城乡空间互动: 整合演进中的新型农村社区规划体系设计[J]. 人文地理, 2011(4): 73-78.
WANG Li, LIU Minghua, WANG Yimin. A New Rural Community Planning System in the Process of The Evolution of Urban: Rural Spatial Intercation[J]. Human Geography, 2011(4): 73-78.
- [3] 陈建胜. 城乡一体化视野下的农村社区建设[J]. 浙江学刊, 2011(5): 41-46.
CHEN Jiansheng. Rural Communities Construction from the Perspective of Rural-Urban Integration[J]. Zhejiang Academic Journal, 2011(5): 41-46.
- [4] 方大春, 余洁. 农村新社区建设空间布局研究: 区位论视角[J]. 石家庄经济学院学报, 2013, 36(1): 20-24.
FANG Dachun, YU Jie. Study on Spatial Layout of the New Community Building in Rural Areas Based on Location Theory[J]. Journal of Shijiazhuang University of Economics, 2013, 36(1): 20-24.
- [5] 陶一仙. 基于加权V法的新农村社区布局优化研究: 以临潼区为例[D]. 西安: 长安大学, 2015.
TAO Yixian. Study on the Layout Optimization Planning About the New Rural Communities Based on the Weighted-Voronoi Method: Taking an Example of Lintong District [D]. Xi'an: Chang'an University, 2015.
- [6] 郭珂. 基于GIS的县域新型农村社区布局优化研究[D]. 开封: 河南大学, 2014.
GUO Ke. Study on the Layout Optimization of New Rural Community at County Level Based on GIS[D]. Kaifeng: Henan University, 2014.
- [7] 刘永强, 苏昌贵, 龙花楼, 等. 城乡一体化发展背景下中国农村土地管理制度创新研究[J]. 经济地理, 2013, 33(10): 138-144.
LIU Yongqiang, SU Changgui, LONG Hualou, et al. The Institutional Innovation of Rural Land Management in the Context of Urban-Rural Integration Development[J]. Economic Geography, 2013, 33(10): 138-144.
- [8] 廖翼, 周发明, 唐玉凤. 湖南县域经济差异变化的实证研究[J]. 经济地理, 2014, 34(2): 35-41.
LIAO Yi, ZHOU Faming, TANG Yufeng. The Empirical Study on the Change of County Economy Disparity in Hunan [J]. Economic Geography, 2014, 34(2): 35-41.
- [9] 顾朝林, 李阿琳. 从解决“三农问题”入手推进城乡发展一体化[J]. 经济地理, 2013, 33(1): 138-141.
GU Chaolin, LI Alin. A Framework for the Integration Planning Between Urban and Rural Areas in China: From “City Exploiting Rural Area” to Solving “Three Issues in Rural Area”[J]. Economic Geography, 2013, 33(1): 138-141.
- [10] 刘春芳, 石培基, 焦贝贝, 等. 基于乡村转型的黄土丘陵区农村居民点整治模式[J]. 经济地理, 2014, 34(11): 128-133.
LIU Chunfang, SHI Peiji, JIAO Beibei, et al. The Patterns of Rural Residential Consolidation Based on Rural Transformation Development in the Loess Hilly Region[J]. Economic Geography, 2014, 34(11): 128-133.
- [11] 李涛, 陶卓民, 李在军, 等. 基于GIS技术的江苏省乡村旅游景点类型与时空特征研究[J]. 经济地理, 2014, 34(11): 179-184.
LI Tao, TAO Zhuomin, LI Zaijun, et al. The Research on Types and Time-Spatial Structure of Rural Tourism Attractions in Jiangsu Province Based on GIS[J]. Economic Geography, 2014, 34(11): 179-184.
- [12] FLESKENS L, NAINGGOLAN D, STRINGER L C. An Exploration of Scenarios to Support Sustainable Land Management Using Integrated Environmental Socio-Economic Models[J]. Environmental Management, 2013, 54(5): 1005-1021.

(责任编辑: 邓光辉)