

文章编号:1004-8227(2011)03-0325-07

# 三峡典型区农村居民点格局及 人居环境适宜性评价研究

朱 亮, 吴炳方\*, 张 磊

(中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101)

**摘 要:** 与我国平原区农村居民点呈团簇状分布不同, 三峡库区农村居民点规模小、密度大、分布散乱, 呈现出“满天星”状的分布格局。以渝北、万州和秭归移民区作为三峡典型区, 利用面向对象分类和监督分类相结合的方法从高分辨率遥感影像提取了农村居民点。在此基础上利用 GIS 技术对农村居民点空间分布规律特征和制约农村居民点分布的要素如海拔、坡度、坡向、道路、水源等进行了分析; 借鉴农用地评价方法, 利用评价中的多指标综合评价法, 结合层次分析法(AHP)生成人居环境适宜性评价图。研究结果表明, 三峡农村居民点受到海拔、坡度、坡向等因子的影响呈现出较明显的空间分布规律。三峡典型区农村居民点格局及人居环境适宜性评价结果为农村居民点布局的合理规划提供了参考和依据。

**关键词:** 格局; 农村居民点; 遥感; 地理信息系统; 人居环境; 适宜性评价

文献标识码: A

居住地又称“居民点”或聚落, 是人与自然相互作用的产物, 是人类从事生产和生活的需要而集聚定居的各种形式的居住场所<sup>[1~3]</sup>。农村居民点作为农村人地关系的表现核心, 其空间格局是农村居民点体系职能类型结构和规模序列结构在区域内的空间组合表现形式。它是区域自然、社会、经济以及历史发展的综合反映, 其布局形态演变的实质是其地域内外动力机制作用下居民点的空间移动以及功能组织结合状况的变化<sup>[4]</sup>。

与我国平原区众多农村居民点呈团簇状分布不同, 三峡库区农村居民点布局突出特点是“小、散、乱”<sup>[5,6]</sup>, 总体上呈现出“满天星”状的分布格局<sup>[7]</sup>。这种“满天星”状的分布格局在一定程度上造成了目前三峡库区农村基础设施落后, 土地资源浪费严重, 不利于农村经济的发展和农村生活环境的改善。三峡工程的修建和百万移民的后靠安置很大程度上改变了原来的居民点分布格局。移民后靠安置造成的房屋和人口密度增加以及三峡工程淹没和迁建占用了大量耕地等问题加剧了该区域原本已经十分紧张的人地关系。

进行农村居民点格局及人居环境适宜性评价研究有助于农村居民点的布局优化, 为进一步促进该区域农村居民点用地的集约化利用和资源的合理化配置及缓解紧张的人地关系、改善农民的生存环境和生活质量、促进农村经济的良性发展提供了参考和依据。国内对居民点格局的研究集中在利用 GIS 方法、结合 LUCC 或利用景观格局方法对农村居民点进行研究。孙华生和陈振杰等利用 GIS 空间分析方法分别对浙江省仙居县和桐庐县居民点空间格局或变化进行了研究<sup>[8,9]</sup>; 田光进等利用中国 1:10 万土地利用动态变化数据, 研究了 20 世纪 90 年代中国农村居民点用地动态变化时空格局<sup>[10]</sup>; 蔡为民等运用景观生态学的理论和方法, 分析了东营市 1985~2003 年农村居民点规模、分布格局的总体变化以及在黄河三角洲不同区域的差异和成因<sup>[11]</sup>。但利用 GIS 技术和适宜性评价分析方法对区域尺度尤其是三峡地区的农村居民点空间分布规律和人居环境的研究较少。本文利用面向对象分类和监督分类相结合的方法从高分辨率遥感影像提取了农村居民点, 在此基础上利用 GIS 技术结合各种辅助数

收稿日期: 2010-11-16; 修回日期: 2011-01-13

基金项目: 中国科学院知识创新工程重大项目“重大工程生态环境效应遥感监测与评估”(KZCX1-YW-08-01-01); 国务院三峡办项目“三峡工程生态与环境遥感实时动态监测”(SX[2002]-004)

作者简介: 朱 亮(1982~), 男, 湖北省洪湖人, 助理研究员, 博士, 主要从事生态环境遥感和 GIS 研究。E-mail: zhuliang@irsa.ac.cn

\* 通讯作者 E-mail: wubf@irsa.ac.cn

据对农村居民点空间分布规律特征和制约农村居民点分布的要素进行了分析,并选取了海拔、坡度、坡向等因子利用多指标综合评价法和层次分析法开展了农村人居环境适宜性评价研究。

## 1 研究区与数据源

### 1.1 研究区

三峡库区位于长江上游下段,地理位置为东经  $106^{\circ}00' \sim 110^{\circ}50'$ ,北纬  $29^{\circ}16' \sim 31^{\circ}25'$ ,东起湖北省宜昌,西迄重庆江津市。受回水影响的水库淹没区和移民安置涉及的 20 个县市称为库区,包括湖北省的宜昌市夷陵区、秭归县、兴山县、巴东县和重庆市的巫山县、巫溪县、奉节县、云阳县、开县、万州区、忠县、石柱县、丰都县、涪陵区、武隆县、长寿区、渝北区、重庆主城区、巴南区、江津市共 20 个区县(市)<sup>[12]</sup>。库区幅员面积 5.79 万  $\text{km}^2$ 。三峡移民区是因三峡工程的修建和水库蓄水而安置移民的区域,面积约 1.76 万  $\text{km}^2$ ,大致分布在沿江两岸 10 km 范围内,该区域属长江及支流沿岸深丘、低山河谷地带。

本文选择了渝北、万州和秭归移民区作为典型研究区,它们的位置如图 1 所示。渝北移民区位于库尾,以丘陵地貌为主,海拔在 750 m 以下,是库区移民人数较少的区县;万州移民区位于库区腹心,为典型的丘陵低山地貌,海拔在 1 450 m 以下,是库区移民人数最多的区县;秭归移民区位于库首,以中高山地貌为主,海拔在 2 100 m 以下,是库区移民人数较多的区县。

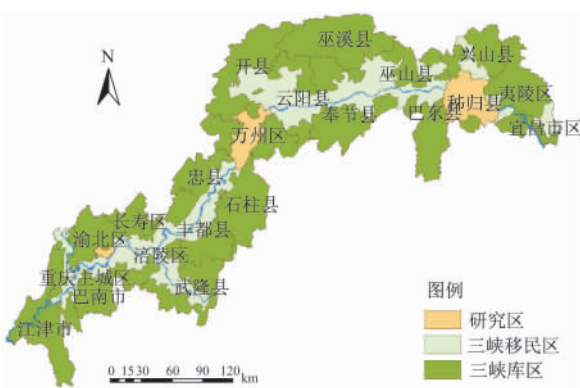


图 1 研究区

Fig. 1 Study Area

### 1.2 数据源

遥感影像数据主要利用了 SPOT5、QuickBird 和 IKONOS 等卫星影像。其它辅助数据包括行政

区划矢量图、数字高程图(DEM)、1:5 万土地利用图、1:5 万土壤侵蚀风险度图等。

## 2 研究方法

### 2.1 农村居民点提取方法

传统的基于像素的遥感分类方法侧重于地物的光谱信息,忽视了地物的空间特征。面向对象的分类方法则是通过对影像的分割,使同质像元组成大小不同的对象。正是由于对象内部的光谱差异小,所以对任一对象可以忽略其纹理等空间信息,而从光谱和形状两方面刻画<sup>[13]</sup>。本文采用了面向对象分类为主,监督分类为辅的方法从高分辨率影像上提取了农村居民点。

在通过多尺度分割可以很好的从影像上分割出居民点对象的区域采用面向对象的分类方法;在阴影、水汽等造成局部影像质量较差而难以正确分割出居民点对象的区域则采用了监督分类的方法。面向对象分类方法利用居民点的光谱特征、面积、形状等建立成员函数,将农村居民点与其他类别区分开来;监督分类则通过选取样本,利用最大似然法进行分类,然后通过形状指数将过大或者过小的图斑去除以提高居民点的分类精度。自动分类完成后,对于漏分、误分和部分形状边界不准的斑块,需要进行手工修改。

### 2.2 农村居民点格局及人居环境适宜性评价方法

农村居民点空间格局现状和分布规律的研究主要是在 ArcGIS Desktop 9.0 软件的支持下,利用各种空间分析和统计方法进行了计算分析,研究了农村居民点同区域自然环境的关系。

人居环境适宜性评价是通过和人居环境密切相关的各种因子进行综合分析,得到人居环境适宜性分布情况。进行农村居民点人居环境适宜性评价能为农村居民点布局优化提供有用的决策信息。本文借鉴了农用地评价方法,利用评价中的多指标综合评价法,结合层次分析法(Anclytical Hierarchy Process,简称 AHP 法)计算权重,然后进行评价的分值计算,最后确定出适宜性等级。

不同评价因子形成的图层之间的合并规则是通过权重确定的,权重决定某一特定图层对适宜性的贡献程度<sup>[14]</sup>。本文应用层次分析法确定人居环境因子权重,它的基本原理是把所研究的复杂问题看作一个大系统,通过对系统的多个因素的分析,划分出各因素间相互联系的有序层次;再请专家对每一

层次的各项因素进行客观的判断后,相应给出相对重要性的定量表示;进而建立数学模型,计算出每一层次全部因素的相对重要性的权值,并加以排序;最后依据排序结果进行规划决策和选择解决问题的措施。其特点是具有高度的逻辑性、系统性、简洁性和实用性。

依照层次分析法的原理,将指标分为 3 层:目标层(A)、准则层(B)、指标层(C),所建立的评价指标体系层次结构图如图 2 所示。通过建立判断矩阵、层次排序和一致性检验获得评价指标的权重。评价因子标准等级值的确定一般采用 4 种方法,第一种是采用评价数据的平均值法;第二种是采用国家和行业有明文规定的标准值;第三种是根据专家判断,确定等级划分标准;第四种是采用大量数据,研究评价因素和评价对象之间的定量关系,从而划分合理等级<sup>[15,16]</sup>。本文采用了第三种方法,通过查阅相关文献并咨询有关专家,同时结合研究区的特点对各因子的适宜性级别采用四级量化法,即极适宜(S4)、适宜(S3)、不适宜(S2)和极不适宜(S1),得到评价因子的量化分级表,然后进行栅格因子的重分类,并将各个栅格数据均重采样至 10 m,以各个栅格单元作为评价单元。

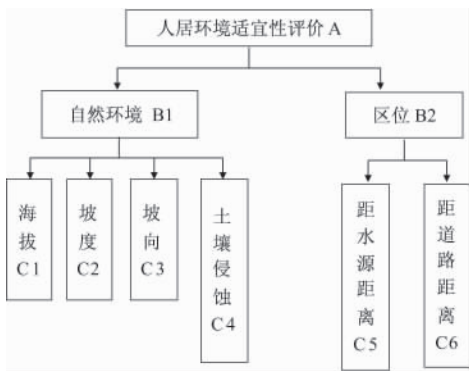


图 2 人居环境适宜性评价指标体系层次结构图

Fig. 2 Hierarchy of Human Settlement Environment Suitability Evaluation Indicator System

人居环境适宜性评价模型采用了多指标综合评价法。该方法的基本原理是通过累加型公式(加权分值和公式)进行指标的得分计算,其数学模型为:

$$P_i = \sum_{j=1}^{m \times n} W_j C_{ij} (i = 1, 2, 3, \dots, m \times n)$$

式中:  $P_i$  为所有参评因子的总分值;  $W_j$  为第  $j$  个因子的权重;  $C_{ij}$  为第  $i$  个因子的分值。

## 3 结果分析

### 3.1 农村居民点空间分布规律特征

农村居民点遥感解译和实际调查结果表明,三峡移民区农村居民点规模小、密度大、分布散乱,呈现“满天星”状的布局结构。农村居民点多以单户或者几户人家聚集在一起的形式组成一个院落,居民点朝向各异,前后错落不齐,这与北方农村居民点集中分布的风格迥异。农村居民点沿道路和河流呈集中带状式分布的情形在三峡移民区十分普遍,这种分布格局有利于农村生产生活,但占用了许多耕地,破坏了村镇整体空间布局,不利于村庄的整体布局和发展,也使得交通通行不畅,易发生事故。

受自然、社会、经济以及历史发展等的综合影响,三峡移民区农村居民点在空间分布上存在一定的区域差异:

(1) 库首区域以中高山地貌为主,该区域农村居民点离散程度较大,主要分布在海拔 500 m 以上,坡度大于 15 度的区域。

(2) 库中区域以丘陵低山地貌为主,该区域农村居民点主要分布在海拔 900 m 以下,坡度在 8~25 度的区域。

(3) 库尾区域以丘陵地貌为主,该区域农村居民点主要分布在海拔 300 m 以下,坡度在 8~15 度的区域。

三峡农村居民点间平均最临近距离基本都大于 15 m,部分甚至在 100 m 以上。平均最临近距离秭归>渝北>万州,这主要受到地形、人口、经济等因素的综合影响,农村独居和依道路、水源、田地而建的习惯也对居民点的离散程度产生一定影响。

### 3.2 制约农村居民点分布的要素分析

#### 3.2.1 海拔

渝北移民区的农村居民点集中分布在海拔 300 m 以下,占渝北移民区农村居民点总面积的 77.8%,随着海拔的升高,居民点面积急剧减少;海拔大于 500 m 的农村居民点,仅占 1.3%。

万州和秭归移民区的农村居民点均随着海拔的升高先增加后减少。万州农村居民点主要分布在海拔 300~500 m 范围,占万州移民区农村居民点总面积的 44.2%。秭归移民区农村居民点在 500~900 m 海拔范围最多,占秭归移民区农村居民点总面积的 42.2%。

整体来看,三峡移民区农村居民点主要分布在

900 m 以下的中低海拔区域,集中分布区域的海拔自西向东逐渐升高。这主要因为中低海拔区域耕地条件好、交通便利,因而农村居民点在该区域集中分布;另一方面,三峡移民区西低东高的地形造成了农村居民点集中分布区域的海拔自西向东逐渐升高。在高海拔区域,由于自然条件极度恶劣,只有零星的农村居民点分布。

### 3.2.2 坡度

渝北、万州和秭归农村居民点均随坡度增大先增加后减少,表明了三峡移民区随坡度变化整体上呈现这种规律。农村居民点在渝北主要分布在 8°~15°的缓坡区域,在万州主要分布在 15°~25°和 8°~15°的斜坡和缓坡区域,在秭归则主要分布在 15°~25°的斜坡区域。从渝北到万州再到秭归农村居民点集中区域坡度逐渐增大,这反映了从西往东三峡移民区农村居民点在高坡度区域分布增多。随着坡度的增加,土地变得更加破碎,可供人类居住和农业耕作的大片成块土地变得不足,造成土壤侵蚀加剧,易发生滑坡、泥石流等地质灾害,生存条件恶劣。

### 3.2.3 坡向

农村居民点随坡向呈现一定的分布规律:

(1) 渝北的农村居民点主要分布在东南向、东向和南向,分别占渝北农村居民点总面积的 21.2%、17.4%和 15.7%;其次为西南向和东北向,分别占 11.1%和 10.6%;在北向、西北向和西向农村居民点面积较少,分别占 7.6%、7.8%和 8.2%。

(2) 万州的农村居民点随坡向分布的差异要小于渝北。农村居民点主要分布在东南向、南向和东向,分别占万州农村居民点总面积的 15.8%、14.3%和 13.8%;其次为西南向、西向和西北向,分别占 12.2%、12.1%和 11.9%;北向和东北向农村居民点面积较小,均占 9.9%。

(3) 秭归的农村居民点面积在各个坡向上有一定差异。农村居民点主要分布在东向、东南向,分别占秭归农村居民点总面积的 18.4%和 17.3%;其次为东北向和南向,分别占 15.2%和 12.9%;北向、西南向、西北向和西向农村居民点分布较少,分别占 9.8%、9.3%、8.5%和 8.4%。

从整体来看,三峡移民区农村居民点在偏南向、东向等坡向上较多,在偏北向、西向等坡向上较少。这种趋势在低海拔、缓坡度的区域较明显;随着海拔逐渐增高、坡度逐渐变陡,农村居民点随坡向分布的差异有所减小。

### 3.2.4 道路

道路对居民点的形成和发展有巨大的推动作用,因为交通便利的道路两侧往往容易集聚产业和人口<sup>[17]</sup>。它通过改变农村居民点的交通区位对其空间分布产生较大影响。由图 3 可知,渝北、万州、秭归移民区农村居民点随道路距离的分布规律近乎相同,均是随着与道路距离的增加而减少,这反映了三峡移民区农村居民点和道路的分布关系基本遵循这个规律。距离道路越近,生活越便利,农村居民点减少越少;距离道路越远,生活越不方便,促使农村居民点减少越多。统计结果表明,绝大多数集中在距离道路 1 000 m 范围内,在这个范围内渝北、万州、秭归农村居民点分别占各自农村居民点总面积的 73.9%、92.8%和 80.7%。在距离道路大于 1 000 m 时,由于交通不便,居民点数量急剧下降。在距离道路大于 2 500 m 时很少有居民点分布,结合遥感影像和 DEM 来看,这些农村居民点基本上都位于海拔高、坡度陡的区域。由于为这些农村居民点铺设道路等基础设施的成本高、难度大,因而需要对这些农村居民点进行迁移来解决交通不便的困难。

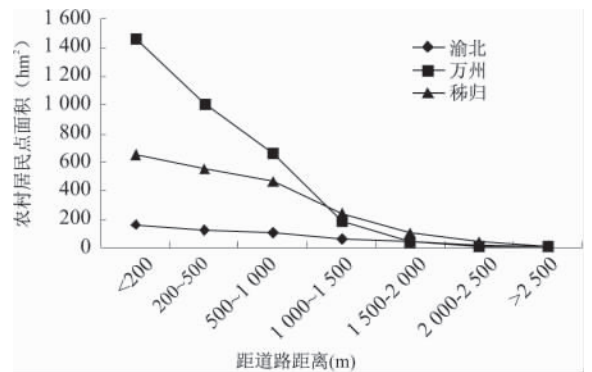


图 3 农村居民点随主要道路分布规律  
Fig. 3 Distribution Law of Rural Residential Areas with Main Road

此外,渝北农村居民点随着离道路距离的增加而呈现缓慢减少的趋势,万州和秭归的农村居民点随着离道路距离的增加而较少的趋势更为明显。

### 3.2.5 水源

三峡移民区许多区域受地形影响较大,进行供水等基础设施的建设比较困难或者由于经济条件落后基础设施跟不上,导致不少农村居民生产生活用水依赖于河流、湖泊、水库等水源。由图 4 可知,渝北、万州和秭归移民区农村居民点总体都是随水源距离的增加先增加后减少,主要分布在距水源 500~1 000 m 的区域内,该区域便于引水来解决生产和

生活的用水问题。随着和水源距离的增加,农村居民点用水不便的程度增加,居民点的数量也随之减少。在距水源大于1 000 m的区域,渝北、万州、秭归农村居民点分别占各自区县农村居民点总面积的19.4%,22.7%和58.5%,这个区域农村居民点仍有不少,这总体上反映了三峡移民区农村居民点用水情况不容乐观。野外的调查也表明了许多的农户采用山上引水、挖井取水的方式来保障生活用水,部分农村居民离水源较远需要靠积蓄雨水来维持生活用水。从渝北、万州、秭归农村居民点的情况来看三峡移民区从西往东分布在距离水源较远的农村居民点的面积逐渐增多,这可能是由于三峡移民区地形从西往东从丘陵地貌过渡到中高山地貌,平均海拔和坡度都在增加,一定程度上造成居民点在选址时受到限制,使得在东部离水源较远的居民点相对较多。

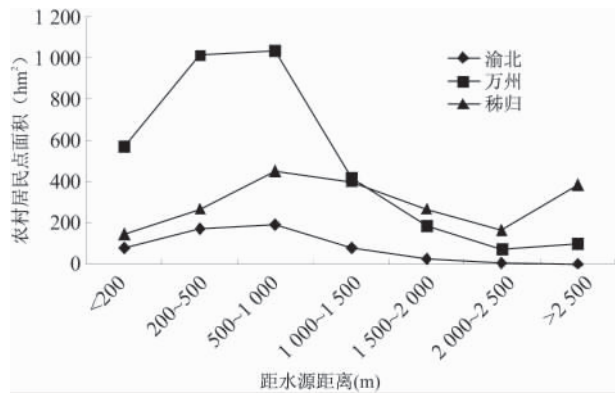


图4 农村居民点随主要水源分布规律

Fig. 4 Distribution Law of Rural Residential Areas with Main Water Source

### 3.2.6 其它

除了地形、道路、水源等因素对农村居民点分布产生较大影响外,三峡地区的风俗习惯、经济条件等也制约着农村居民点的分布格局。三峡地区农村居民习惯于独居或者2~4户聚集在一起组成院落,院落与院落之间的平均距离较大,从几十米到几百米不等。农村居民点布局散乱不利于基础设施的建设,制约了农村社会经济发展和生活环境的改善。

根据对三峡地区农村居民点的野外抽样调查(550户),农村居民点通常与农田相距不远,单家独院占调查总数的53%;3户以下(含3户)的独立小院占76%,由多户组成的大院落占得比例很小且通常位于区位条件较好的区域。农村居民通常在院落前修有大的晒坝,可用于翻晒谷物、晾晒衣物、饲养家禽等,但造成了农村居民点占地较大,人均农村居

民点用地大于150 m<sup>2</sup>;农村进城务工现象十分普遍,进城务工人员主要以青壮年为主,整户在外务工的占调查总数的8%,家中部分成员在外打工的占25%,一些进城务工的农民在经济条件好转后就搬迁到公路旁居住。

### 3.3 农村人居环境适宜性评价

渝北极适宜区域(S<sub>4</sub>)占全区面积的34%,在长江及主要支流两侧分布比较密集,这主要由于沿长江及主要支流两侧海拔较低,坡度一般比较平缓,水资源丰富,适宜人的居住;适宜区域(S<sub>3</sub>)占全区面积的35%,略高于极适宜区域(S<sub>4</sub>),该区域与极适宜区域(S<sub>4</sub>)交叉分布;不适宜区域(S<sub>2</sub>)占全区面积的22%;极不适宜区域(S<sub>1</sub>)占全区面积的9%,主要分布在中部山区和西北、东北海拔较高,其它则成条状零散分布。见图5。

万州人居环境适宜程度总体上比渝北低,这主要由于万州平均海拔高于渝北,坡度相对较大。万州极适宜区域(S<sub>4</sub>)占全区面积的23%,主要分布于万州西部区域和东部的沿江区域;适宜区域(S<sub>3</sub>)占全区面积的40%,其在全区内和极适宜区域(S<sub>4</sub>)交叉分布;不适宜区域(S<sub>2</sub>)和极不适宜区域(S<sub>1</sub>)分别占全区面积的28%和10%,主要分布在东部、东北、西北海拔较高的山区,在沿江和其它坡度较陡、交通不便的区域则成条状零散分布。见图6。

秭归在3个典型移民区中人居环境适宜程度最低,这主要受海拔、坡度、土壤侵蚀和水源等多种因素影响。秭归平均海拔远高于渝北和万州,坡度较大的区域也是3个中最多的,同时发生高强度土壤侵蚀的风险远高于渝北和万州。秭归极适宜区域(S<sub>4</sub>)和适宜区域(S<sub>3</sub>)分别占全区面积的3%和25%,主要分布在长江及主要支流两侧;不适宜区域(S<sub>2</sub>)和极不适宜区域(S<sub>1</sub>)所占的比例较大,分别占全区面积的48%和24%。见图7。

对于最适宜的区域和适宜区域,农村居民点布局的调整主要是通过开展居民点的土地整理来逐步实现居民点用地的集约化利用;不适宜区域的农村居民点需要结合实际调查进行进一步细分,分析引起不适宜居住的原因,然后有针对性的进行居民点格局的局部调整;人居环境极不适宜区域的农村居民点由于居住环境恶劣,通常需要进行搬迁。

## 4 结语

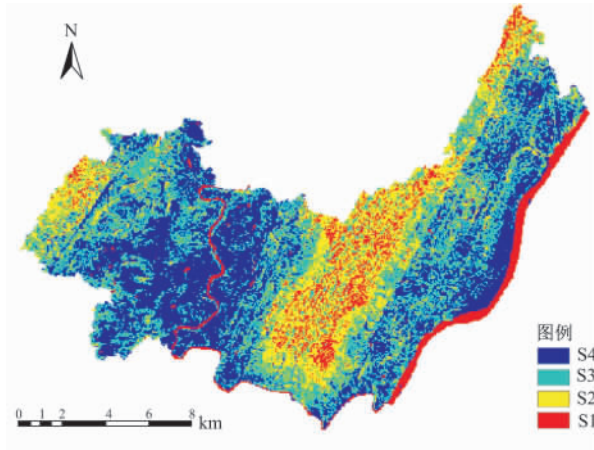


图 5 渝北人居环境适宜性评价图

Fig. 5 Human Settlement Environment Suitability Evaluation of Yubei

注: S1 表示极不适宜区域; S2 表示不适宜区域;  
S3 表示适宜区域; S4 表示极适宜区域

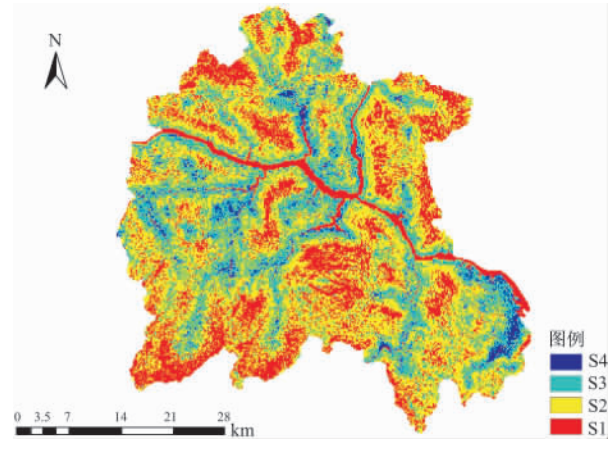


图 7 秭归人居环境适宜性评价图

Fig. 7 Human Settlement Environment Suitability Evaluation of Zigui

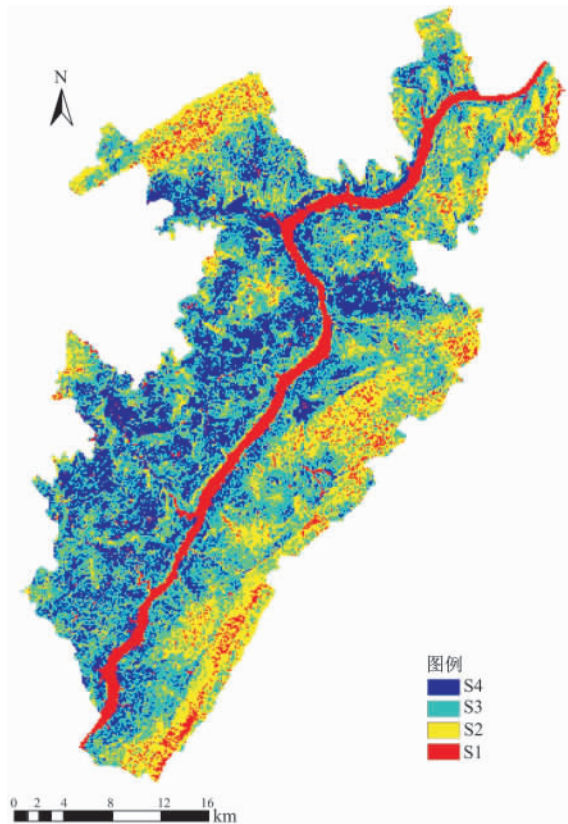


图 6 万州人居环境适宜性评价图

Fig. 6 Human Settlement Environment Suitability Evaluation of Wanzhou

了研究,同时开展了大量的野外调查工作。利用多指标综合评价法和层次分析法进行了农村人居环境适宜性评价研究。研究结果有助于农村居民点的布局优化,为进一步促进该区域农村居民点用地的集约化利用和资源的合理化配置以缓解紧张的人地关系提供了参考和依据。但农村居民点的格局形成是一个十分复杂的问题,涉及到自然、社会、经济多个方面,在进一步的研究中可以利用多期高分辨率遥感影像并结合三峡 135、156、175 m 蓄水,以及移民搬迁和社会经济数据来分析不同蓄水期农村居民点格局的动态变化,同时将农村基础设施分布、滑坡风险度等纳入到人居环境适宜性评价中来。

## 参考文献:

- [1] 吴良镛. “人居二”与人居环境科学[J]. 规划研究, 1997(3): 4~8.
- [2] 金其铭. 中国农村聚落地理研究历史及其近今进展[J]. 地理学报, 1998, 43(4): 311~317.
- [3] 周成虎, 骆剑承, 杨晓梅, 等. 遥感影像地学理解与分析[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 91.
- [4] 王万茂. 土地利用规划学[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 243~245.
- [5] 周滔, 杨庆媛, 刘筱非. 西南丘陵区农村居民点整理: 难点与对策[J]. 中国土地科学, 2003, 17(5): 46.
- [6] 杨庆媛, 田永中, 王朝科, 等. 西南丘陵区农村居民点土地整理模式——以重庆渝北区为例[J]. 地理研究, 2004, 23(4): 471.
- [7] 沈燕, 张涛, 廖和平. 西南丘陵区农村居民点整理潜力的评价分级式——以重庆市长寿区为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2008, 30(6): 142.
- [8] 孙华生, 黄敬峰. 基于 GIS 技术的县域居民点空间分布特征分

法从高分辨率遥感影像上提取了渝北、万州和秭归移民区的农村居民点, 分别结合海拔、坡度、坡向等因子对农村居民点的空间分布规律和制约农村居民点分布的要素如海拔、坡度、坡向、道路、水源等进行

- 析及其优化布局[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2007, 33(3): 384~354.
- [9] 陈振杰,李满春,刘永学. 基于 GIS 的桐庐县农村居民点空间格局研究[J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(2): 180~184.
- [10] 田光进. 基于遥感和 GIS 的农村居民点景观特征比较[J]. 遥感信息, 2002(4): 31~34.
- [11] 蔡为民,唐华俊. 近 20 年黄河三角洲典型地区农村居民点景观格局[J]. 资源科学, 2004, 25(5): 89~97.
- [12] 黄真理,吴炳方,敖良桂. 三峡工程生态与环境监测系统研究[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [13] 陈云浩,冯 通,史培军,等. 基于面向对象和规则的遥感影像分类研究[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2006, 31(4): 316~320.
- [14] MALCZEWSKI J. GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview[J]. Progress in Planning, 2004, 62: 3~65.
- [15] 张绍建. 基于 GIS 和模糊综合评判法的农用地分等研究[D]. 长春: 吉林大学硕士学位论文, 2007.
- [16] 邓青春. GIS 支持下的农用地适宜性评价研究——以成都市龙泉驿为例[D]. 成都: 四川师范大学硕士论文, 2008.
- [17] 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.

## RESEARCH ON THE LANDSCAPE OF RURAL RESIDENTIAL AREAS AND HUMAN SETTLEMENT ENVIRONMENT SUITABILITY EVALUATION IN THREE GORGES TYPICAL REGIONS

ZHU Liang, WU Bing-fang, ZHANG Lei

(Institute of Remote Sensing Application, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Most rural residential areas in plain are centralized in China. Different with those rural residential areas, the rural residential areas in Three Gorges reservoir area are small-scale, high-density and very scattered, which form the unique landscape just like stars in sky. The emigration areas of Yubei, Wanzhou and Zigui were chosen as the typical regions of Three Gorges. The method that combines Object-oriented classification and supervised classification was used in the paper to extract the information of rural residential areas from high-resolution remote sensing data. On the basis of the classification result, the paper made use of geographic information system (GIS) technique to analyze rural residential areas distribution characteristics and the factors that can affect rural residential areas distribution such as elevation, slope, aspect, road, water source, etc. Moreover, the paper learned from rural land evaluation method, and made use of multi-index integral evaluation method combing with analytical hierarchy process (AHP) to get the human settlement environment suitability evaluation map. The result shows that it exists evident spatial distribution law between rural residential areas and the impact factors such as elevation, slope and aspect, etc. The research on landscape of rural residential areas and human settlement environment suitability evaluation can give support to the government for taking measures on rural residential areas planning.

**Key words:** landscape; rural residential area; remote sensing; geographic information system; human settlement environment; suitability evaluation