

# 苏中地区乡村聚落的格局特征及类型划分

单勇兵<sup>1</sup>, 马晓冬<sup>2</sup>, 仇方道<sup>1</sup>

(1.江苏师范大学城市与环境学院, 江苏 徐州 221116; 2.江苏师范大学区域与城市研究中心, 江苏 徐州 221009)

**摘要:**以江苏中部地区2008年SPOT与TM的融合遥感影像为主要数据源,借助空间分析及聚类分析技术,以网格为单元,分析了苏中地区乡村聚落的格局特征,并对研究区的乡村聚落作了类型划分。结果表明,在规模上,研究区中部的泰州地区乡村聚落密度较低、聚落用地规模大,而其东西两侧的南通地区和扬州市附近地区的乡村聚落密度较高、用地规模较小。在形态格局空间分布上,形状复杂程度和破碎程度较高的乡村聚落位于泰州的南部和南通的沿海地区;而其他地区的乡村聚落形状复杂程度和破碎程度相对较小。在聚落空间邻近特征上,聚落间平均邻近距离的分析表明研究区中部乡村聚落分布较稀疏、离散,东西两侧聚落分布较密集;南通地区的聚落离水系平均距离东南部小、西部大,泰州地区的聚落离水系平均距离小,扬州地区的聚落离水系平均距离西部小、东部大;聚落与道路的空间邻近格局特征不是很明显,但大部分地区聚落至道路的平均距离较小,揭示研究区大多数乡村聚落对内对外联系比较便利。最后,通过系统聚类,并结合聚落的格局特征,将苏中地区乡村聚落划分为里下河湖荡型、沿江沿海滩地型和苏中平原型3种类型;里下河湖荡型为低密度团簇型,沿江沿海滩地型可划分为中密度弧带型和高密度条带型2种亚类型;苏中平原型可划分为低密度团块型、中密度宽带型及高密度散点型3种亚类型。

**关键词:**乡村聚落;格局特征;类型;苏中地区

**中图分类号:**P208;K901.8

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-0690(2012)11-1340-08

乡村是指一个非城市的广大区域,聚落是指居民的生产、生活的场所,因此,乡村聚落就是乡村居民生产、生活的场所,它是乡村地理的研究核心之一,也是人地关系地域体系研究的重要领域之一<sup>[1-3]</sup>。一般认为乡村聚落为县城以下的聚落。国外乡村聚落的研究起始于19世纪末,直到20世纪中期开始了由定性到定量研究的转变,随后乡村聚落的研究逐渐得到进一步深入;国内的研究起步相对较晚,但近20年来发展迅速。纵观国内外乡村聚落研究的文献,目前对乡村聚落的研究正从乡村聚落的区位、分布规律、形态,逐步转变为聚落的格局、景观、用地适宜性、优化调控、体系及聚落的综合研究等方面<sup>[4-12]</sup>。当前乡村聚落空间格局及类型的研究,仍是乡村聚落研究的重要内容之一,但成果还是较少见。Pacione根据居民点的密度和分布对乡村聚落的形态、类型及其格局

进行了研究<sup>[13]</sup>;Hill总结归纳出乡村聚落的6种类型<sup>[14]</sup>;金其铭在定性分析的基础上对江苏省乡村聚落的类型进行了划分<sup>[15]</sup>;龙花楼等以县域为行政单元对中国东部沿海的乡村发展进行了类型划分的定量分析<sup>[16]</sup>;朱彬、马晓冬基于县域行政单元对苏北地区的乡村聚落类型进行了划分<sup>[17]</sup>;李全林、马晓冬等以县域为单元研究了苏北地区乡村聚落的空间格局特征<sup>[18]</sup>。国内对于乡村聚落的研究已经开始注重定量分析和空间分析方法的应用,但是多以较大的行政区域(县、市域)为研究单元,在一定程度上影响了乡村聚落的环境依赖性的体现。本文基于较小尺度的网格单元,采用定量分析的方法揭示江苏中部地区的乡村聚落分布的格局特征,并基于形态属性划分地域类型,以期为该地区新农村建设和公共基础设施配置的分类引导提供科学依据。

**收稿日期:**2012-03-15; **修订日期:**2012-08-17

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(41071116)、教育部人文社科项目(09YJC790225)、徐州师范大学校基金重点项目(10XLA11)资助。

**作者简介:**单勇兵(1973-),男,江苏泰州人,讲师,硕士,主要从事GIS、RS技术及应用研究。E-mail:shanyongbing@126.com

**通讯作者:**马晓冬,教授,博士。E-mail: xiaodgma@163.com

# 1 研究区与研究方法

## 1.1 研究区概况及数据来源

江苏中部地区包括扬州、泰州和南通3个地级市,下辖14个县市。研究区东临东海,南濒长江,北靠淮河,西有大运河;境内地势平坦,为江淮冲积平原,土地肥沃,水资源十分丰富,该地区农业生产条件优越、开发强度较高。截止2010年,苏中地区总人口为1 636.39(户籍,1 726.68)万人,其中乡村人口为1 303.9万人,乡村从业人员709.04万人,行政村4 092个,村民小组84 605个,区域土地总面积2.04万km<sup>2</sup>,其中耕地面积为1.07万km<sup>2</sup>;区域生产总值为7 743.88亿元,其中农林牧渔业总产值为996.96亿元。

以2008年的SPOT 2/4(全色)和TM的融合影

像(比例尺约为1:30 000)为数据源;在Erdas9.1软件环境下采用目视解译的方法,获得研究区2008年的乡村聚落图斑、水系、道路等空间信息,以此作为研究该地区乡村聚落空间格局及类型划分的基础数据。

## 1.2 技术路线

首先,在ArcGIS软件下,根据苏中地区遥感融合影像目视解译出的乡村聚落图斑、道路、水系等空间信息及空间邻近关系,计算乡村聚落图斑的相关属性信息;再与经过比较选择生成的4 km×4 km正方形网格做叠置分析,统计计算各个网格内的格局指标值;最后利用SPSS对网格的格局指标数据进行系统聚类分析,划分出苏中地区乡村聚落的类型。技术路线如图1。

在分析乡村聚落格局特征和聚类时,需对研

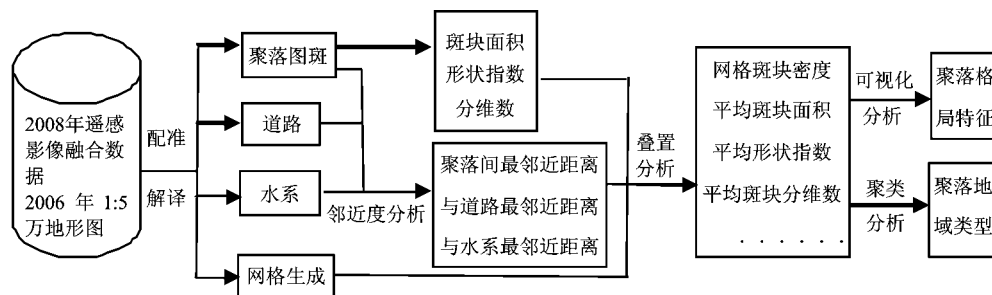


图1 技术路线流程

Fig.1 Technical route of the study

究区边缘处网格作简单处理。首先将研究区陆地边缘相交网格向外扩展一格,以确保陆地上乡村聚落分布的连贯;其次在其余边缘上网格的处理,由于系统聚类ward法对异常值较敏感,因此在聚类前需对异常值进行处理;通过多次尝试采用将网格面积<4 km<sup>2</sup>或网格内聚落数目<5的网格删除,避免对格局特征和类型的聚类分析引起较大的误差。

## 1.3 聚落格局研究的指标

聚落格局的研究,选取聚落规模、聚落形态结构和聚落空间关系(邻近度)3个方面的指标。聚落规模选择聚落密度和平均斑块面积2个指标(表1),聚落形态结构选用了平均形状指数和平均斑块分维数2个指标,聚落空间邻近度选用了聚落之间的平均最邻近距离、平均最邻近道路的距离及平均最邻近水体的距离。聚落规模和聚落形态结构是借用景观生态学的研究方法<sup>[9]</sup>来描述乡村聚落斑块的规模、形状及分布状况;聚落空间邻近度

表1 格局指标

Table 1 Pattern index

类别	指 标	公 式
聚落规模	聚落密度	$n/A$
	平均斑块面积	$\sum_{i=1}^n a_i / n$
聚落形态结构	平均形状指数	$\sum_{i=1}^n (0.25 * p_i / \sqrt{a_i}) / n$
	平均斑块分维数	$\sum_{i=1}^n 2 * \ln(p_i / 4) / \ln(a_i) / n$
聚落空间关系	平均最邻近距离	$\sum_{i=1}^n d_i / n$
	平均最邻近道路的距离	$\sum_{i=1}^n r_i / n$
	平均最邻近水体的距离	$\sum_{i=1}^n w_i / n$

关系,可以反映出聚落的外延度和生产、生活的适宜性及便利性程度。

## 1.4 聚类方法

聚类分析是空间数据挖掘的重要方法之一,是定量研究多要素事物分类问题和地理分区问题的一种多元统计方法。本文采用系统聚类的 Ward 法的 Squared Euclidean distance(平方欧氏距离)来划分研究区乡村聚落的类型。其基本思想是以平方欧氏距离作为两类之间的距离,认为同类样品的离差平方和应当较小,类与类的离差平方和应当较大;首先将  $n$  个样本自成一类,然后每次缩小一类,每缩小一类离差平方和就要增大,选择使离差平方和增加最小的两类合并,直到所有样品归为一类<sup>[20]</sup>。设  $n$  个区域样本分成  $k$  类:  $G_1, G_2, \dots, G_k$ , 用  $X_i^{(j)}$  ( $X_i^{(j)}$  是  $p$  个系统聚类指标)表示  $G_j$  中的第  $i$  个样本,  $n_j$  表示  $G_j$  中的样本个数,  $\bar{x}^{(j)}$  是  $G_j$  的重心,则  $G_j$  中样本的离差平方和为:

$$s_j = \sum_{i=1}^{n_j} (x_i^{(j)} - \bar{x}^{(j)})'(x_i^{(j)} - \bar{x}^{(j)}) \quad (1)$$

则  $k$  个类的类内离差平方和为:

$$S = \sum_{j=1}^k s_j = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_i^{(j)} - \bar{X}^{(j)})(X_i^{(j)} - \bar{X}^{(j)}) \quad (2)$$

## 2 乡村聚落的格局特征

### 2.1 乡村聚落的规模分布特征

乡村聚落的规模选择了斑块密度、平均斑块面积两个指标来表征,斑块密度反映了网格内平均聚落数量规模,平均斑块面积反映的是网格内平均聚落用地规模。

由图2可以发现乡村聚落密度具有以下特征:  
① 苏中地区乡村聚落整体分布非常密集,平均密度为 9.6 个/ $\text{km}^2$ ,远高于江苏省的平均水平 5.0 个/ $\text{km}^2$ 。但在空间分布上,差异特征显著,总体上呈现为东西两侧高、中间低,形似“鞍部”的空间分布格局。这与研究区的地形地貌特征基本一致。  
② 南通大部分地区及扬州地区西南部地区形成密度大于 9.5 个/ $\text{km}^2$  密集区,其中在海安县的西北部及南通市北部的如皋市、如东县、通州市三者交界处,形成密度高于 24.0 个/ $\text{km}^2$  两个高密度核心区。高密度区的形成受其周围所处地貌长期影响所致:西部是里下河古泻湖平原和高沙土平原,南部是新三角洲平原,东部是滨海平原。扬州地区西南部密集区是河流泛滥平原,为缓岗地,地势相对较高 5~15 m。  
③ 里下河地区(兴化市、高邮市、宝应县及姜堰市北部)属于古泻湖平原,地势低

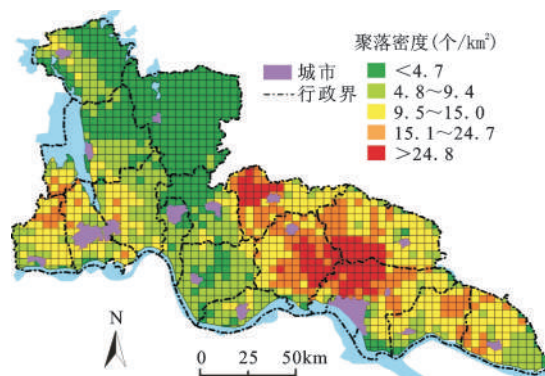


图2 乡村聚落密度的空间分异

Fig.2 Spatial differentiation on the density of rural settlements

洼,湖泊密布,民宅只能建在较高的地基上,形成聚落密度小于 4.8 个/ $\text{km}^2$  稀疏区。从里下河向南,大致沿新通扬运河泰州-姜堰一线以南,由于地势升高,聚落密度有所增加,但为高沙地平原和新三角洲平原,致使聚落密度比其东西两侧小。  
④ 沿长江北岸一线,乡村聚落密度相对较低。

平均斑块面积越大表明聚落平均用地规模越大;反之,则聚落平均用地规模越小。苏中地区乡村聚落的用地规模特征(图3)显示:  
① 研究区乡村聚落平均用地规模面积为 1.14  $\text{km}^2$ ,远小于江苏省平均用地规模 1.75  $\text{km}^2$ ,表明研究区内乡村聚落用地规模普遍偏小。  
② 规模较大乡村聚落(高于 2.5  $\text{km}^2$ )主要集中在位于研究区中部地区,东西两侧地区平均聚落用地规模小。  
③ 通过对乡村聚落用地规模的空间“热点”探测[Hot spot Analysis (Getis-Ord  $G_i^*$ )],可以发现:宝应县的东部至靖江市形成了大规模乡村聚落集中分布的“热点区”,而南通地区和仪征市的北部形成小规模乡村聚落集聚的“冷点区”,中部南北向的“热点区”至“冷点区”形成高值、次高值、次低值、低值逐渐过渡特征。  
④ 通过乡村聚落密度与用地规模做相关分析,其 Person 相关系数为 -0.503,且在 0.01 水平(双侧)上显著,表明乡村聚落密度和用地规模两者之间呈现为较强的负相关关系,即乡村聚落存在着高密度小规模集聚分布与低密度大规模集聚分布并存的空间特征。

基于以上分析可知,苏中地区乡村聚落密度及其用地规模的空间分异特征显著,总体上呈现为:研究区的东部南通地区和西部扬州市附近地区的乡村聚落密度较高,而用地规模较小;中部从北到南,乡村聚落密度比其东西两侧较低,而聚落



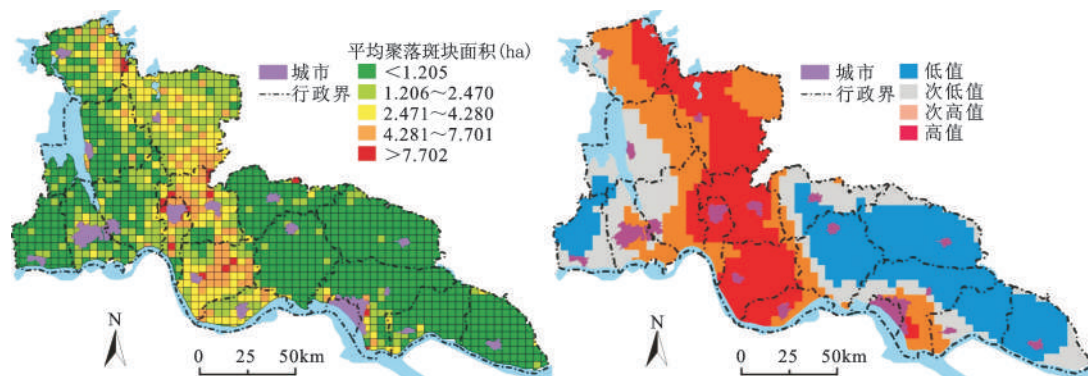


图3 乡村聚落用地规模的空间分异

Fig.3 Spatial differentiation on the mean size of rural settlements

用地规模比东西两侧大。

## 2.2 乡村聚落的形态分布特征

乡村聚落形态的研究内容有很多,本文研究的是乡村聚落的平面形态,采用平均斑块形状指数及平均斑块分维数两个指标进行分析。此处斑块形状指数的计算以正方形为参照,说明其形状越复杂。斑块分维数是以斑块的周长和面积的关系来估算,其值的大小描述了斑块结构的不规则程度和破碎程度<sup>[21]</sup>。

由图4可知:① 基于网格乡村聚落的平均形状指数和平均斑块分维数的空间分异特征很明显,它们的分布有着很强的正相关性,其Person相关系数为0.953,且在0.01水平(双侧)上显著。平均形状指数分布于1.046~2.370,说明聚落的平面形态总体上复杂性相对而言较低;平均斑块分维数总体较低,接近于1,介于1.008~1.196之间,因为乡村聚落斑块本质是人类活动强烈改造自然的结果。② 泰州地区的南部、南通地区的东北部及东南部的乡村聚落的形状指数和分维数较高,表明这些地区的乡村聚落形状较复杂、不规则,其分

布比较破碎,呈自然随机分布态势较强;其中在泰兴市南部及靖江市形成了乡村聚落形状极其复杂的聚集区。这是因为南通地区的东北部及东南部地区河网密集,多呈直线状,乡村聚落多沿河道伸展,加之河堤之间距离较近,导致乡村聚落多呈现为条带状形态,而位于泰兴市南部及靖江市的河流多呈凸弧形分布形态,受此影响乡村聚落沿弧形河道伸展,致使形状指数和分维数较大。③ 扬州地区南部、泰州地区北部和南通地区中部、西部及南部地区的乡村聚落的形状指数和分维数属于低值区。说明这些地区的乡村聚落形状较简单、规则,其分布比较规整、破碎程度小。虽然同属低值区,但它们形成机理不尽相同。扬州地区的南部属于岗地和低山丘陵地形,受其影响,乡村聚落的规模较小,其形态多为团簇状;泰州地区北部由于地势较低,当地居民为避免洪涝灾害,乡村聚落只能布局地势较高的地方,形成聚落规模相对较大、规则的团块状;南通地区中部、西部及南部地区地势平坦,但河网相对较稀疏,大部分聚落的分布并非沿河道分布,形成聚落规模小,小团块状和

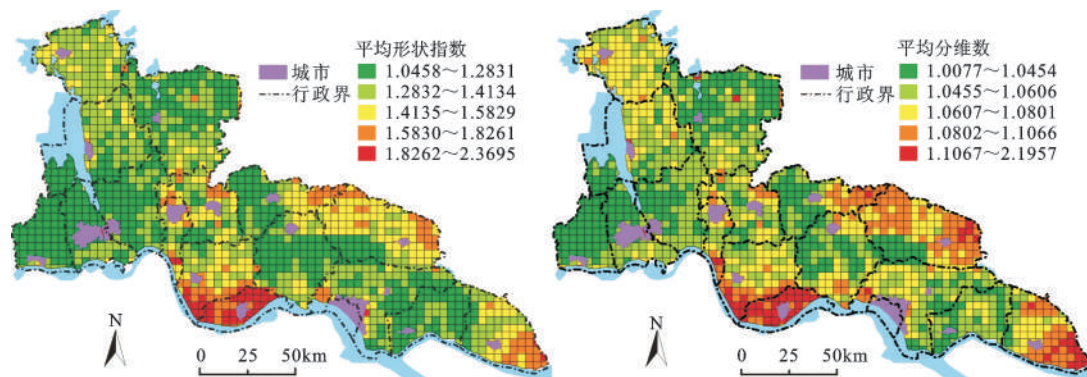


图4 乡村聚落形态结构的时空分异

Fig.4 Spatial differentiation on the morphological structure of rural settlements

矩形分布的聚落较多。

### 2.3 乡村聚落的空间邻近特征

空间邻近度(Proximity)是描述地理空间上两个地物距离相近的程度。本文通过聚落与聚落、聚落与道路(公路)、聚落与水系的最邻近距离三个指标分析聚落的空间邻近度关系的分布特征。

聚落之间的平均最邻近距离反映了乡村聚落的聚集程度,其值越大,表明乡村聚落斑块间相隔距离远,分布较离散;反之,说明乡村聚落相距近,分布越密集。图5显示:① 研究区聚落平均最邻近距离的均值为185 m,说明研究区聚落分布非常密集。② 总体上,聚落间的平均最邻近距离的空间分异特征呈现为研究区中部乡村聚落的间隔较远,聚落分布较稀疏、离散,东西两侧聚落间的间隔较近,聚落分布较密集。③ 平均最邻近距离较大聚落集中分布于里下河地区(兴化市、宝应县东部、高邮市的北部、姜堰市和泰州市的北部)、泰兴市的中部、靖江市的中部,表明该地区乡村聚落间隔较远,分布较稀疏、离散;里下河地区由于地势低洼,历史上经常发生洪涝灾害,乡村聚落往往被动选择分布于地势较高的地方,形成大规模、呈较

大团簇的聚落;泰兴市和靖江市的中部,属于高沙土平原,耕作半径相对较大,致使聚落之间距离较大。其它地区聚落间平均最邻近距离较小(小于220 m),这些地区乡村聚落相隔较近,分布密集。

聚落最邻近水系的距离大小一定程度上体现了聚落生产、生活、生存环境的适宜度,也表明水系对聚落分布的影响程度。① 研究区聚落最邻近水系的平均距离为260 m,表明水系对研究区内聚落的分布有很强影响,同时也说明研究区居民的生产生活的场所适宜性很高。② 聚落平均最邻近水系距离介于6~2 074 m,平均最邻近水系距离较大的聚落主要分布于江都市东部、宝应县南部、如皋市西南部、如东县东部、南通市南部地区,表明这些地区乡村聚落离水系较远,其它地区聚落的平均最邻近水系距离较小。③ 总体上,乡村聚落最邻近水系平均距离空间分异特征揭示:南通地区的东南部聚落最邻近水系平均距离小,西部大;泰州地区的聚落最邻近水系平均距离小;扬州地区的聚落最邻近水系平均距离西部小,东部大。

聚落最邻近道路的距离大小,一定程度揭示

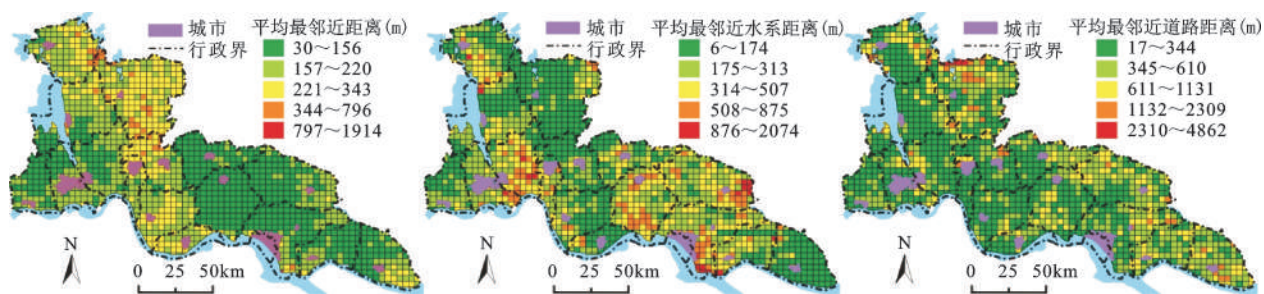


图5 乡村聚落的邻近度空间分异

Fig.5 Spatial differentiation on the proximity of rural settlement to rural settlement, road and water

聚落与聚落之间及与外界的物质、信息交流的便利程度;其值越小,说明聚落对外、对内交流越便利,越大则说明聚落对外交流不便。平均最邻近道路距离较大的聚落集中分布于里下河和南通的部分地区,表明这地区乡村聚落离道路较远;平均最邻近道路距离较小的聚落分布于研究区中南部大部分地区。研究区聚落最邻近道路距离的空间分布格局特征不是特别明显,研究区内聚落最邻近道路的平均距离为450 m,且大部分地区聚落离道路的平均距离较小,说明研究区内交通基础设施建设较好,乡村聚落对内对外联系比较便利。

## 3 乡村聚落的类型划分

将苏中地区网格图形的属性数据(斑块密度、平均斑块面积、平均斑块形状指数、平均斑块分维数、平均最邻近距离、平均最邻近道路距离、平均最邻近水系距离等)导入SPSS,先对数据进行0~1标准化,消除原来各指标的量纲,再通过系统聚类法进行聚类,并结合聚落的格局特征,对苏中地区的乡村聚落划分了类型及亚类型(表2,图6)。



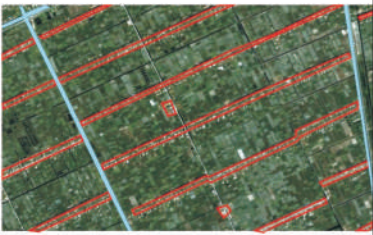



## 4 结 论

本研究运用GIS空间分析技术,从乡村聚落的



表2 苏中地区乡村聚落的类型及特征

Table 2 Types and characteristics of the rural settlements in central Jiangsu province

类型	亚类型	分布范围	特征	典型图谱
里下河 湖荡型	低密度 团簇型	主要分布于里下河地区的兴化市、宝应县东北部、高邮市的中东部、泰州市和姜堰市的北部。	该区以里下河平原为主，地势低洼，湖荡众多，农业生产以养殖业为主，种植业为辅。其特点是乡村聚落分布稀疏，密度低，用地面积规模较大，呈团簇状形态。	
	中密度 弧带型	分布于长江新三角洲平原的靖江市及泰兴市南部。	乡村聚落住宅主要是沿圩堤及河岸断续伸展，受圩堤走向的影响，聚落形态多呈弧带状，聚落密度相对较高，规模较小，破碎化程度高。	
沿江沿海 滩地型	高密度 条带型	主要分布于启东市东部、如东县大部分地区、海安县东部、及宝应县靠近湖荡型周边地区。	该区多为江苏沿海垦区，修建了大量的水利和道路基础设施，便于生产，聚落住宅多分布于接近耕地的河流或道路两侧，形成狭长的条带状格局，且聚落规模小，分布较密集，破碎化程度较高。	
	低密度 团块型	主要分布在新通扬运河以南的泰州市、姜堰市等地，姜堰至黄桥一线附近及泰兴市的中东部地区。	该区地貌为高沙土平原类型，聚落密度低，相距较远，耕作半径较大，聚落用地规模大。	
苏中 平原型	中密度 宽带型	主要分布于仪征市南部、扬州市、江都市、高邮市的南部、宝应县的一部分、“三泰”交界附近如皋市的西部、海门市。	该类型的聚落密度中等，用地规模较小，聚落平面形态以或宽带状或近似长矩形为主，分布较广。	
	高密度 散点型	主要分布于仪征市北部、海安县的大部分地区及如皋市、如东县、通州市三县交界的附近地区。	聚落密度大，聚落间相距较近，用地规模小，耕作半径小。	

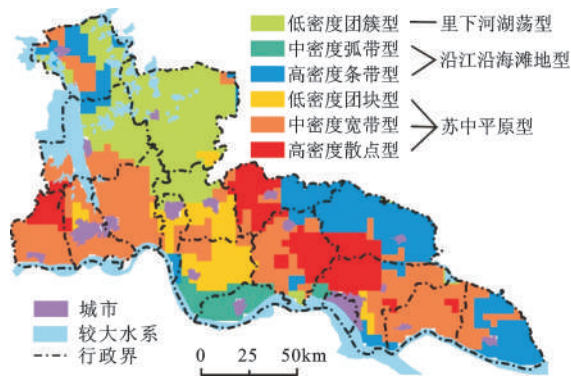


图6 苏中地区乡村聚落类型

Fig.6 Types of the rural settlements in central Jiangsu province

规模、形态结构及与空间邻近度等方面深入分析了苏中地区乡村聚落的格局特征,并采用系统聚类方法,对研究区的乡村聚落进行了类型及亚类型划分。得出以下结论:① 苏中地区乡村聚落的规模、形态分布、聚落之间及与道路的空间邻近度格局特征非常明显。研究区乡村聚落密度呈现为东西两侧高、中间低,聚落用地规模则呈相反的格局特征,形状复杂程度和破碎程度较高的乡村聚落位于泰州地区的南部和南通地区的沿海;而扬州地区中南部,泰州地区北部,南通地区的中部、西部及南部的乡村聚落形状复杂程度和破碎程度较小。聚落间的平均最邻近距离的空间分异特征呈现为研究区中部乡村聚落间的间隔较远,聚落分布较稀疏、离散,东西两侧聚落间的间隔较近,聚落分布较密集;南通地区的东南部聚落最邻近水系平均距离小,西部大;泰州地区的聚落最邻近水系平均距离小;扬州地区的聚落最邻近水系平均距离西部小,东部大。聚落最邻近道路的平均距离空间分布格局特征不是特别明显,但聚落离道路的平均距离较小,表明大部分地区乡村聚落对内对外联系比较便利。② 苏中地区乡村聚落可以划分为里下河湖荡型、沿江沿海滩地型和苏中平原型3种类型,里下河湖荡型为低密度团簇型;沿江沿海滩地型可划分为中密度弧带型和高密度条带型2种亚类型;苏中平原型可划分为低密度团块型、中密度宽带型及高密度散点型3种亚类型。

本研究采用空间聚类方法划分了乡村聚落的地域类型;有关乡村聚落的综合类型,如聚落地域文化差异、聚落经济发展水平、聚落的公共服务等如何参

与聚落类型划分有待进一步的探讨;同时,对该地区乡村聚落格局的动态特征和成因有待进一步研究,以揭示快速城市化背景下经济发展、交通发展、新农村建设等对乡村聚落格局变化的影响。

## 参考文献:

- [1] 金其铭.乡村地理学[M].南京:江苏教育出版社.1988.
- [2] 金其铭.我国农村聚落地理研究历史及近今趋向[J].地理学报, 1988,43(4):311~317.
- [3] 陈宗兴,陈晓健.乡村聚落地理研究的国外动态与国内趋势[J].世界地理研究,1994,(1):72~79.
- [4] 汤国安,赵牡丹.基于GIS的乡村聚落空间分布规律研究:以陕北榆林地区为例[J].经济地理,2000,20(5):1~4.
- [5] 田光进,刘纪远,张增祥,等.基于遥感与GIS的中国农村居民点规模分布特征[J].遥感学报,2002,6(4):307~311.
- [6] 王 焕,徐逸伦,魏宗财.农村居民点空间模式调整研究:以江苏省为例[J].热带地理,2008,28(1):68~73.
- [7] 朱雪欣,王红梅,袁秀杰,侯欣欣.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.
- [8] 朱 亮,吴炳方,张 磊.三峡典型区农村居民点格局及人居环境适宜性评价研究[J].长江流域资源与环境,2011,20(3):325~311.
- [9] 韩 非,蔡建明.我国半城市化地区乡村聚落的形态演变与重建[J].地理研究,2011,30(7):1271~1284.
- [10] 刘沛林,刘春腊,李伯华,等.中国少数民族传统聚落景观特征及其基因分析[J].地理科学,2010,30(6):810~817.
- [11] 曾早早,方修琦,叶 瑜.吉林省近300年来聚落格局演变[J].地理科学,2011,31(1):87~94.
- [12] Thorsen Inge and Ub Jan. Modeling residential location choice in an area with spatial barriers[J]. Regional Society, 2002, 36(6): 13-64.
- [13] Pacione M. Rural geography[M]. London: Methuen, 1961.
- [14] Hill M. Rural settlement and the urban impact on the countryside [M]. London: Hodder & Stoughton, 2003.
- [15] 金其铭.农村聚落地理研究:以江苏省为例[J].地理研究,1982,1(3):11~20.
- [16] 龙花楼,刘彦随,邹 健.中国东部沿海地区乡村发展类型及其乡村性评价[J].地理学报,2009,64(4):426~434.
- [17] 朱 彬,马晓冬.苏北地区乡村聚落的格局特征与类型划分[J].人文地理,2011,120(4):66~72.
- [18] 李全林,马晓冬,沈 一.苏北地区乡村聚落的空间格局[J].地理研究,2012,31(1):144~154.
- [19] 邬建国.景观生态学:格局、过程、尺度与等级[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [20] 杨志恒.基于Ward法的区域空间聚类分析[J].中国人口·资源与环境,2010,20(3):382~386.
- [21] 单勇兵,于法展,李先华.天目山阔叶林的TM影像及其地形的分维相关分析[J].地理科学,2011,31(6):682~687.

## Distribution Patterns Characteristics and Type Classification of the Rural Settlements in Central Jiangsu Province

SHAN Yong-bing<sup>1</sup>, MA Xiao-dong<sup>2</sup>, QIU Fang-dao<sup>1</sup>

(1. *College of Urban and Environment Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116, China;*

2. *Regional and Urban Research Center, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221009, China)*

**Abstract:** Based on fused images of both SPOT and TM in 2008 in central Jiangsu Province as the major data sources, the delineation, water, roads, and other spatial information of rural settlements in the research area are achieved via man-machine interactive interpretation. By the spatial analysis and cluster analysis techniques, grids as the cells, the distribution patterns of rural settlements in central Jiangsu are analyzed, and the categories of rural settlements are classified. The results indicate that: (1) The density of rural settlements in the research area is high in the east and west, lower in the center. However, land-use scale in settlements presents an opposite pattern. (2) The rural settlements that have a high complexity in shape and high degree of fragmentation are located in the south of Taizhou area and in Nantong coastal areas. However, the complexity and fragmentation in the south-central region of Yangzhou, north Taizhou, central, west and south Nantong rural settlements are very small. (3) The differentiation characteristic of the mean nearest neighbor distance is that the rural settlements have a longer distance in the middle of research area, which it indicates that the settlement distribution is sparser and more scattered, the distance of the settlements in the south and east is more nearer, and the distribution of settlements is very concentrated. The distance of the mean nearest neighbor water of the settlements in Nantong area is very small in the southeast settlements, large in the west. The distance of the mean nearest neighbor water of the settlements in Yangzhou area is very small in the west, large in the east. The average spatial distribution pattern of the mean nearest neighbor road of the settlements is unapparent. But the average distance of the most settlements from the roads is very small, from which it indicates that it is very convenient for the settlement in the areas to have internal and external contacts. (4) Finally, by means of establishing the measurement index system of the rural settlements, adopting the method of hierarchical cluster, and combining with the patterns of rural settlements, the rural settlements of central Jiangsu province are divided into three types: Lixiahe lake type, bottomlands along Yangtze River and Yellow Sea type, and central Jiangsu plain type. Lixiahe lake type is low-density cluster-like. Bottomlands along Yangtze River and Yellow Sea type can be divided into two sub-types, such as medium-density arc-belt type and high-density stripe type. Central Jiangsu plain can be divided into 3 sub-types, such as low-density mass type, medium-density broad-band type, and high-density point-scattered type.

**Key words:** rural settlements; pattern characteristic; type classification; central Jiangsu province