

文章编号: 1000-5471(2008)02-0099-05

基于GIS技术的宽甸县居民点空间分布特征分析^①

范红梅, 王秋兵, 边振兴

沈阳农业大学 土地与环境学院, 辽宁 沈阳 110161

摘要: 以宽甸县2004年土地利用现状数据提取的农村居民点矢量数据为研究基础, 利用GIS的空间分析功能, 将居民点矢量数据与DEM矢量数据、坡度、坡向以及公路、河流矢量数据叠加, 对宽甸县居民点空间分布特征进行定量分析. 研究表明: ①宽甸县农村居民点的分布格局受海拔、坡度、坡向、道路、河流的影响比较明显. ②宽甸县农村居民点缺少整体的规划, 部分居民点分布在不适宜人们居住的区域, 有待调整, 因此本研究对今后乡村规划和农村居民点建设具有重要的借鉴意义.

关键词: 居民点; GIS; 空间分析

中图分类号: F292

文献标识码: A

农业是经济的主体, 农村是农民聚居的主要形态^[1]. 农村居民点是从事农业生产的劳动力组织生产、生活并进行政治、经济、文化交流的区域范围. 居民点空间布局是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, 它对区域发展起着宏观上的控制作用, 影响着区域经济发展的规模以及方向, 影响着区域生态环境质量和生产力的基本分布模式^[2]. 长期以来, 我国农村居民点布局缺少整体上的规划指导控制, 为便于农业生产, 其建设长期处于农民的自发选择状态, 自然村落普遍形成了“满天星”式的散落布局现象^[3], 不利于土地的节约集约利用和农村基础设施建设. 当前“建设社会主义新农村”政策的提出和实施, 对农村居民点用地组织和规划提出了新的要求^[4]. 近两年, 随着新农村建设步伐的加快, 在当前农村居民点改造、迁村并点工作中, 居民点建设进入了一个新高潮^[5], 因此对农村居民点空间分布特征进行摸底分析, 为今后乡村规划和农村居民点建设提供有力参考.

1 资料与方法

1.1 研究区概况

宽甸位于辽宁省东部, 鸭绿江中下游右岸. 东南与朝鲜民族主义人民共和国隔江相望, 东北与吉林省集安接壤, 西接凤城, 北邻桓仁, 西北与本溪毗邻, 西南与丹东相连(见图1). 总面积6 193.7 km², 国境线长216.5 km, 总人口43.4万. 辖22个乡镇. 宽甸属温带半湿润季风气候, 四季分明, 冬暖夏凉, 光照充足. 年平均气温



图1 辽宁省宽甸县区位图

① 收稿日期: 2007-11-14

作者简介: 范红梅(1981-), 女, 湖北荆门人, 硕士研究生, 主要从事土地利用规划和信息技术应用研究.

通讯作者: 王秋兵, 男, 教授, 从事土地资源与信息技术研究.

6.5℃, 积温 3 000℃, 平均降雨 1 100 mm, 空气湿度 70%, 无霜期 140 d. 宽甸山多、水丰、林密, 是世界六大无污染地区之一. 自然概貌为“九山半水半分田”, 是辽宁省的重点林区县之一.

1.2 资料

研究采用的 GIS 软件为 ESRI 公司开发的 ArcGIS 9.2 Desktop, 该软件在空间分析方面与同类软件相比功能更强大, 是当前应用最广泛的 GIS 软件之一^[6]. 为了反映出农村居民点空间分布的详细特征, 研究所采用的数字化地图包括 2004 年宽甸县土地利用现状图(从中提取出居民点分布图层)、宽甸县 DEM 图、行政区划图等, 地图比例尺为 1:5 万.

1.3 研究方法

根据研究区域概况和研究对象的特点, 以及 GIS 空间分析功能, 确定研究方法. 概括为前期数据准备、数据处理和数据分析 3 个主要步骤, 研究方法见图 2.

2 数据分析

2.1 数据预处理

主要完成两个步骤:①根据宽甸县 DEM 栅格图, 利用 ArcGIS 9.2 的 Spatial Analyst 中的 Surface Analysis 功能生成坡度、坡向栅格图;②从 2004 年宽甸县土地利用现状矢量数据中分别提取道路和河流水系的矢量数据, 将二者均保存为 ESRI shape 矢量格式.

2.2 居民点空间分布特征分析

2.2.1 不同海拔高度的居民点分布

根据宽甸县的地形特点, 把海拔高度分为 <100, 100~200, 200~400, 400~600, 600~800, 800 m 以上 6 个级别, 通过 ArcGIS 的 Reclassify 功能, 将 DEM 栅格数据按照确定的分级标准进行再分类, 再利用 ArcGIS 的 Convert 的 Raster to Features 功能将栅格数据转化为矢量数据, 保存为 ESRI shape 矢量格式. 最后, 利用 ArcGIS 的 Geoprocessing 中 Intersect 功能把居民点矢量数据与 DEM 矢量数据进行叠加分析, 结果见图 3. 用 ArcGIS 软件对属性表按照海拔高度分级统计, 不同海拔高度的居民点分布状况见表 1.

表 1 宽甸县不同海拔高度的居民点分布

海拔高度 /m	居民点面积 /hm ²	居民点面积 比例/%	行政村 个数/个
<100	857.10	9.68	24
100~200	2 727.76	30.79	103
200~400	4 915.89	55.50	167
400~600	354.05	4.00	62
600~800	1.97	0.02	3
>800	1.21	0.01	1
合计	8 858.0	100.00	360

从以上统计结果可知:宽甸县共有农村居民点面积 8 858.0 hm², 绝大多数居民点的海拔低于 400 m, 共占全县总居民点面积的 95.97%, 共涉及行政村 294 个, 海拔高于 400 m 的地区鲜有居民点分布, 仅为全县居民

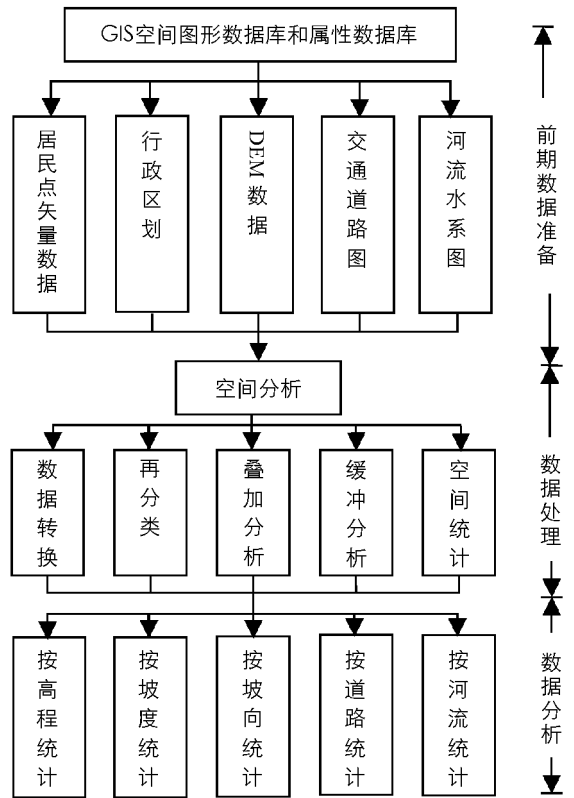


图 2 研究方法

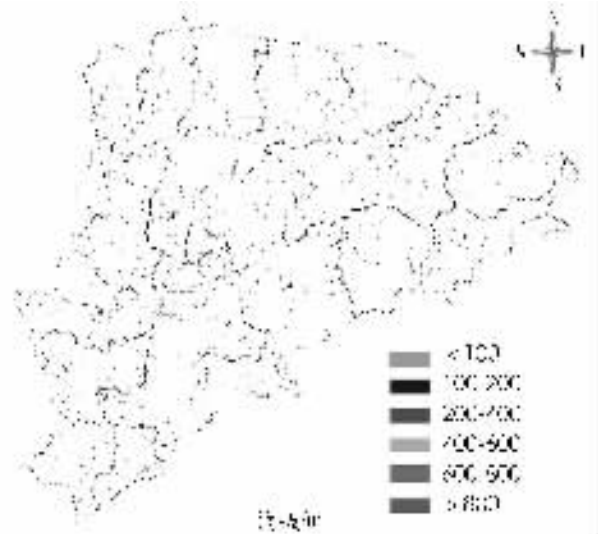


图 3 不同海拔高度的居民点分布图

点面积的 4.03%, 行政村个数为 66 个。从不同海拔高度的居民点分布图(如图 3)可以看出, 全县居民点分布较为分散, 海拔低于 400 m 的地区居民点分布相对密集, 而在海拔较高的地区, 居民点分布较少, 在空间布局上也显得过于分散。

2.2.2 不同坡度的居民点分布

首先将坡度值分为 5 个级别: $0^{\circ} \sim 2^{\circ}$ 为平地、 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 为缓坡、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 为中坡、 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 为大坡、 $>25^{\circ}$ 为陡坡。按照相同的方法将坡度栅格数据转为矢量数据, 再将居民点矢量数据与坡度矢量数据进行叠加分析, 结果见表 2 和图 4。

表 2 宽甸县不同坡度的居民点分布

坡度/	居民点面积/hm ²	比例/%
$0^{\circ} \sim 2^{\circ}$	1 487.54	16.79
$2^{\circ} \sim 5^{\circ}$	2 402.05	27.12
$5^{\circ} \sim 15^{\circ}$	3 472.0	39.20
$15^{\circ} \sim 25^{\circ}$	1 149.79	12.98
$>25^{\circ}$	346.62	3.91
合计	8 858.0	100.00

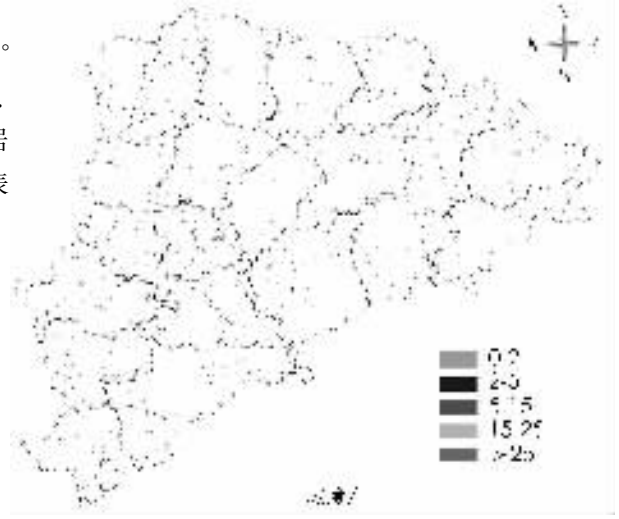


图 4 不同坡度的居民点分布图

区域的坡度是农村居民点空间分布的宏观地理背景, 直接关系到居民点分布的空间格局。从坡度分析结果可知, 宽甸县的居民点主要分布在 $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 共 7 361.59 hm² 占全县总居民点面积的 83.11%, 大于 25° 的地区可供人类居住地土地变得不足, 水土流失程度增加, 生态环境变得恶劣, 对人类居住造成一定难度与限制, 已经不适于居住, 但是仍有 346.62 hm² 的居民点分布在坡度指值大于 25° 的区域, 占总居民点面积的 3.91%。

2.2.3 不同坡向的居民点分布

与坡度的分析过程相同, 坡向分为 9 个类别, 即: 水平向、北向、东北向、东向、东南向、南向、西南向、西向和西北向。然后, 通过再分类和栅格向矢量的转化后, 分别与居民点图层进行叠加分析。用 ArcGIS 软件对属性表按照坡向的分级标准进行统计, 得到不同坡向的居民点分布状况(见表 3 和图 5)。

表 3 宽甸县不同坡向的居民点分布

坡向	水平	北	东北	东	东南	南	西南	西	西北	总计
面积/hm ²	428.20	130.38	491.49	933.57	1 631.31	1 705.83	1 638.63	1 169.24	593.75	8 858.0
比例/%	4.83	1.47	5.55	10.54	18.42	19.26	18.5	13.2	6.7	100.0

从坡向分析结果可知: 宽甸县全县土地在不同坡向上均有分布, 以东南向、南向和西南向稍多。东、东南、南、西南以及西这五个方向的居民点面积较大共 7 078.58 hm², 占全县总居民点面积的 79.92%, 这与北方冬季气温低、风大居民住宅需要具备防寒保暖的特点是吻合的。仍有 130.38 hm² 的居民点朝正北向, 占全县总居民点面积的 1.47%, 正北向的居民点在北方山区是极不合理的, 应优先调整。

2.2.4 居民点的分布与道路的关系

居民点的分布与道路的关系极为密切, 多数情况下, 人类选择便于出行的区域作为定居点, 因此道路是影响居民点分布格局的重要因子^[7]。通过对现状公路图层以 500 m 为间隔缓冲距做缓冲分析, 并把结果按照 <500 , $500 \sim 1 500$, $1 500 \sim 2 500$, $>2 500$ m 等 4 个级别进行再

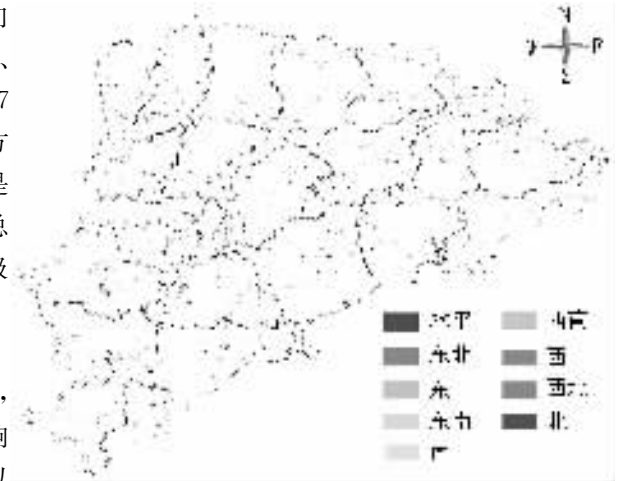


图 5 不同坡向的居民点分布图

分类,然后将结果图层与居民点分布图层进行叠加分析,得出居民点分布与距离公路远近的关系,以反映宽甸县居民点的对外交通状况,统计结果见表 4.

表 4 宽甸县公路缓冲区内的居民点面积统计

距离/m	居民点面积/hm ²	比例/%
<500	3 907.69	44.11
500~1 500	2 804.64	31.66
1 500~2 500	1 626.0	18.35
>2 500	520.16	5.87
合计	8 858.0	100.00

从表 4 可以看出,居民点主要分布在距离公路小于 1 500 m 的区域,共占全县居民点面积的 75.78%.这说明居民点的分布与公路的关系极为密切,在多数情况下,人类选择便于出行的区域作为定居点,道路是影响居民点分布格局的重要因子,研究区属于山地丘陵区,只有河谷与道路两侧较为平坦,另外,当地居民通向外界的唯一方式就是公路,随着与外界的经济交往频繁,靠近公路定居就成为一种必然的选择.但是仍有 520.16 hm² 的居民点分布在距离公路大于 2 500 m 的区域,占总居民点面积的 5.84%.

2.2.5 居民点的分布与河流的关系

河流是人类文明的发源地,古代的村落多是近河而居^[8].江河湖海等天然水体或者为人们提供了水源,或者提供了方便的交通条件,自古代起就深刻地影响着人口的分布.离水源较近的地方生产、生活环境较好,往往分布较多的居民点和人口.现代城镇分布多受水源地的限制,而水源地又与河流及淡水湖泊分布相关,因而表现为水源地附近人口密度较大.对研究区主要河流每隔 500 m 建立缓冲区,生成河流缓冲区分布图,然后与居民点分布图进行叠加,统计各个缓冲区内居民点数量,计算出相应的居民点密度见表 5.

表 5 宽甸县河流缓冲区内的居民点面积统计

距离/m	居民点面积/hm ²	比例/%
<500	3 299.19	37.25
500~1 500	2 397.46	27.07
1 500~2 500	1 900.32	21.45
>2 500	1 261.03	14.24
合计	8 858.00	100.00

由表 5 可见,居民点密度随着离河流距离的增加而逐渐减小,64.32%的居民点分布在距离河流 1.5 km 以内的区域,但仍有 14.24%的居民生活在距离河流 2 500 m 以外的地方,农民生产生活用水极不方便,这部分居民点应优先调整.

3 结 论

利用 Arcgis9.2 的空间分析功能,对居民点从不同角度进行定量分析,反映宽甸县居民点空间分布的特点.分析结果表明:

1)从宽甸县居民点整体布局图上看,宽甸县居民点大散居、小聚居的农村居民点特征显著,属于典型的低山丘陵地带居民点分布.居民点占地面积较大且较分散,不利于农村的基础设施建设和村庄整体规划.

2)研究结果表明,宽甸县农村居民点的分布格局受海拔、坡度、坡向、道路、河流的影响比较明显.86.29%的居民点分布在海拔 100~400 m 之间,83.11%的居民点分布在坡度小于 15°的范围内,79.92%的居民点分布在东、东南、南、西南、西这五个方向之间,75.77%的居民点分布在距离道路 1.5 km 的范围内,64.32%的居民点分布在距离河流 1.5 km 的范围内.

3)同时,研究数据也说明了宽甸县农村居民点缺少整体的规划.3.91%的农民生活在坡度值大于 25°的地方,1.47%,6.7%的农村居民点分别朝正北、西北向,这两个方向都是极不利于居住的.5.87%的农村居民点分布在距离道路 2 500 m 以外的地方,这对于农民出行以及和外界沟通是非常不便的,14.24%的

居民点分布在距离河流 2 500 m 以外的地方,这给农民生产生活带来了很大影响.因此,今后宽甸县农村居民点布局有待调整,本研究的定量分析为其提供了科学依据.

参考文献:

- [1] 田光进. 基于 GIS 的中国农村居民点用地分析 [J]. 遥感信息, 2003, 2: 32 - 35.
- [2] 王万茂. 土地利用规划学 [M]. 北京:中国大地出版社, 1996.
- [3] 张凤荣. 土地规划与村镇建设 [M]. 北京:中央广播电视大学出版社, 1999.
- [4] 郎义华, 邱道持, 魏 薇. 农村居民用地演变及驱动力分析 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2007, 32(3): 146 - 150.
- [5] 姜广辉, 张凤荣, 颜国强. 科学发展观指导下的农村居民点布局调整和整理 [J]. 国土资源科技管理, 2005, 4: 60 - 65.
- [6] 孙华生, 黄敬峰, 金 艳, 等. 基于 GIS 技术的县域居民点空间分布特征分析及其优化布局 [J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2007, 33(3): 348 - 354.
- [7] 胡志斌, 何兴元, 李月辉, 等. 岷江上游居民点分布格局及影响因子分析 [J]. 辽宁工程技术大学学报, 2006, 8: 623 - 625.
- [8] 王春菊, 汤小华, 吴德文. 福建省居民点分布与环境关系的定量研究 [J]. 海南师范学院学报(自然科学版), 2005, 18(1): 89 - 92.

Spatial Distribution Characteristics Analysis of Kuandian County Settlements Based on GIS

FAN Hong-mei, WANG Qiu-bing, BIAN Zhen-xing

Land and Environment College, Shenyang Agricultural University, Liaoning 110161, China

Abstract: Based on land-use data of Kuandian County in 2004, the authors make use of GIS spatial analysis functions, extract rural settlements vector data, stacking settlements vector data with DEM vector data, slope, aspect, roads and rivers vector data, quantitatively analyze the spatial distribution of settlements in Kuandian County. The results show that: ① In Kuandian County, the distribution of rural settlements effected by the elevation, slope, aspect, roads and rivers relatively obvious. ② In Kuandian County rural settlements lack of overall planning, some people living in unsuitable areas. So this study has an important reference on the future village planning and the building of settlements in rural areas.

Key words: settlement; GIS; spatial analysis

责任编辑 陈绍兰