

# 石油城市县域农村居民点空间格局分析

张 鹏, 雷国平, 李 佳

(东北农业大学 资源与环境学院, 哈尔滨 150030)

**摘 要:**应用渐变尺度研究方法和 GIS 的空间分析功能,对大庆市肇源县的农村居民点空间格局进行分析。在油田用地周围建立的步长为 1 km,范围为研究区边界的 12 个缓冲区,宏观上农村居民点用地的个数和面积随步长的增加呈现出先快后慢的递减趋势;在不同集中程度的油田用地集中区内,农村居民点的个数和面积占全部农村居民点的个数和面积的比例,与该集中程度下油田用地的面积占全部油田用地面积的比例呈现非常相似的规律性变化。在公路周围建立的步长为 1 km,范围为研究区边界的 15 个缓冲区内,宏观上农村居民点的个数和面积随步长的增加也呈现出先快后慢的递减趋势。由此说明油田用地和公路在宏观上对农村居民点空间格局具有显著的影响,油田用地和公路的选址及位置的改动对石油城市县域农村居民点空间格局的影响必须予以足够重视。

**关键词:**农村居民点; 空间格局; 渐变尺度研究方法; GIS 空间分析; 肇源县

**中图分类号:** F301.24

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2013)01-0206-04

## Analysis on Spatial Pattern of Rural Settlements at County Level in Oil City

ZHANG Peng, LEI Guo-ping, LI Jia

(College of Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

**Abstract:** The variable clumping method and spatial analysis function of GIS were used to study the spatial pattern of rural settlements in Zhaoyuan County, Daqing city. Step of 1 km range in 12 buffers around the oil field sites within the study area boundary was adopted. The number and area of rural settlements showed a slow down decrease after a fast increase trend on macroscopic scale; in different concentrated region based on the concentration of oilfield sites, the number and area of rural settlements accounting for the proportion of all rural settlements, and the number and area accounting for the proportion of concentrated region showed very similar changes. Within the study area boundary with step of 1 km range in 15 buffers around the roads, the number and area of rural settlements showed a slow down decrease after a fast increase trend on macroscopic scale. The results showed that the oil field sites and roads had a significant impact on the spatial pattern of rural settlements on macroscopic scale. The impact on spatial pattern of rural settlements by site selection and changes of the oil field sites and the road should be sufficiently paid attention.

**Key words:** rural settlements; spatial patterns; variable clumping method; GIS spatial analysis; Zhaoyuan County

我国目前的城市化水平不高,农业人口比重大,农村居民点是农业人口聚居的主要形式<sup>[1]</sup>。农村居民点是社会经济发展达到特定历史阶段的产物。其作为农村人地关系的核心,是人们进行生产和生活等活动的综合功能的载体,也是我国农村土地利用的重要组成部分<sup>[2-3]</sup>。许多学者通过不同的方法对农村居民点的空间格局进行了大量的研究,如姜广辉等<sup>[4]</sup>应用 GIS 技术和景观生态学的方法,对不同区位条件下农村居民点用地内部结构特征演变的区位特点

进行了分析,揭示农村居民点用地内部结构的地域分异规律。刘明皓等<sup>[5]</sup>运用景观生态学理论与 GIS 空间分析技术,以彭水县保家镇为例,对西南山区农村居民点的分布特点及其影响因素进行了分析。陶军德等<sup>[6]</sup>以黑龙江省哈尔滨市阿城区农村居民点为研究对象,利用 2008 年第二次土地调查矢量数据和地形图等数据,采用景观指数法、相关分析法、缓冲区分析法等多种方法,应用 GIS 软件,分析了哈尔滨市阿城区农村居民点用地规模与布局特征及其影响因素。

收稿日期:2012-07-04

修回日期:2012-08-12

资助项目:国家科技支撑计划项目(2008BAD96B02)

作者简介:张鹏(1987—),男,黑龙江双鸭山人,硕士研究生,主要研究方向为土地利用与规划。E-mail:335235885@163.com

通信作者:雷国平(1963—),男,黑龙江青冈人,教授,博士生导师,主要研究方向为土地利用与规划。E-mail:guopinglei@126.com

朱亮等<sup>[7]</sup>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基于高分辨率遥感影像提取了农村居民点,在此基础上利用 GIS 手段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。

国内学者对农村居民点的研究多为大城市郊区,内容上更加关注于土地整理潜力评价和农村居民点演变驱动力机制的研究,所采用的技术方法多为景观生态学的方法和 GIS 的技术手段,依据农村居民点距道路和河流等重要景观的距离以及高程和坡度等对农村居民点的影响来分析其空间分布,多认为公路等景观对建设用地(包括工矿用地和农村居民点)空间格局有影响。对资源型城市,尤其是石油城市这种“地上服从于地下”即先安排油田用地的区域农村居民点的空间分布关注较少。对道路等重要景观建立的缓冲区多表现为步长短,个数少,多从相对微观的角度着手进行研究,所建立的缓冲区并不能覆盖整个研究区界限,多认为其对较远距离,如 10 km 缓冲区以外的农村居民点布局影响微乎其微<sup>[5,8-12]</sup>。本文拟以大庆市肇源县为例,在对研究区进行大量的实地调查基础上,通过对遥感影像的解译,并应用 GIS 进行数据处理,揭示肇源县农村居民点空间格局,以期为石油城市县域农村居民点布局优化研究提供一定参考。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区概况

肇源县位于黑龙江省西南部、松嫩两江左岸,长春、哈尔滨、大庆“金三角”的中心,隶属于大庆市,位于北纬  $45^{\circ}23' - 45^{\circ}59'$ ,东经  $123^{\circ}47' - 125^{\circ}45'$ 。西北与杜尔伯特蒙古族自治县、大庆市,北与肇州县,东与肇东市接壤,西南以松、嫩两江主航道为界与吉林省镇赉县、大安县、前郭尔罗斯蒙古族自治县、扶余县和黑龙江省双城县隔江相望。县境东西狭长,略呈羊角形。全县辖 7 个镇、9 个乡、135 个行政村、11 个社区,其中全县 16 个乡镇中有 3 个蒙古族自治县(超等蒙古族乡、浩德蒙古族乡、义顺蒙古族乡)。全县总人口 44.6 万人,其中,非农业人口 9.3 万人,约占 20.85%,全县幅员总面积  $407\,280.2\text{ hm}^2$ 。肇源县自然条件得天独厚,资源极其丰富,地下蕴藏着大量石油、天然气等矿产资源,目前已探明油气总储量达 7 亿 t。截至 2009 年,肇源县农村居民点个数为 1 982 个,面积为  $13\,293.1\text{ hm}^2$ 。

### 1.2 数据来源

本文主要数据来源为肇源县 2009 年土地利用现

状图,1:5 万地形图,shp 格式的肇源县行政区界限,《大庆市统计年鉴—2010》<sup>[13]</sup>和大庆市石油管理局提供的相关资料。结合实地调查,对 2009 年 9 月拍摄的分辨率为 2.5 m 的 SPOT 5 遥感影像进行人机交互解译,辅以交通图,扫描及电子地图,以保证数据的可靠性。数据处理主要是应用 ArcMAP 9.3 软件进行。

## 2 研究方法

### 2.1 遥感影像的处理

应用 ERDAS 9.2 平台,将 1:5 万地形图录入计算机,对地形图进行投影转换与误差校正,之后将 SPOT 5 影像录入计算机,以地形图为依据,选取肇源县内的 8 个控制点进行几何校正处理。然后应用 ArcMAP 9.3 软件用 shp 格式的肇源县行政区界限进行裁剪之后进行解译,提取肇源县农村居民点,依据大庆市石油管理局提供的相关资料提取油田用地,并参照地图和交通图提取公路(包括国道、省道、县道和乡道,不包括农村道路)。经过实地外业调查和与《大庆市统计年鉴—2010》的对比分析,使图斑属性的解译精度达到 96% 以上,平均相对面积的精度达到 95% 以上<sup>[14]</sup>。经过 ArcMAP 9.3 软件处理后得到肇源县油田用地(面文件),公路(线文件),农村居民点(面文件)的矢量化文件。

### 2.2 渐变尺度研究方法

采取等步长变距离缓冲区分析法<sup>[8,10,15]</sup>,通过 ArcMAP 9.3 软件的 buffer 工具分别对油田用地和公路建立等步长的、范围为整个肇源县行政区界限的缓冲区,之后对不同缓冲区内的农村居民点的个数和面积进行统计分析,得到油田用地和公路周围的农村居民点的空间格局。

### 2.3 GIS 空间分析

应用 ArcMAP 9.3 软件中的 Spatial Analysis 工具,对油田用地周围的农村居民点进行统计分析,建立不同集中程度的油田用地集中区,分别统计不同集中程度的油田用地集中区内居民点个数和面积占全部农村居民点个数和面积的比例,之后与该集中程度下油田用地集中区内油田用地面积占全部油田用地的比例进行对照,分析油田用地的集中程度对农村居民点空间格局的影响。

## 3 结果与分析

### 3.1 油田用地对农村居民点的空间格局的影响

3.1.1 油田用地周围农村居民点的分布 对肇源县内的油田用地以 1 km 为步长,建立 12 个缓冲区,确保缓冲区的个数正好覆盖整个肇源县。通过 ArcMAP

9.3 的统计查询功能,分别统计各缓冲区内的农村居民点个数和面积。经过分析,发现农村居民点的个数和面积随着与油田用地的距离的增加逐渐减少,在 3 km 以内的缓冲区内的农村居民点的个数和面积占全部农村居民点个数和面积的比例都很大,分别占 82.3% 和 82.6%;在 5 km 以外的缓冲内农村居民点的个数很少,面积也很小,分别只占全部农村居民点个数和面积的 4.9% 和 2.7%;10 km 以外的缓冲区无农村居民点。宏观上随着与油田用地距离的增加呈现明显的先快后慢的递减趋势,如图 1 和图 2 所示。

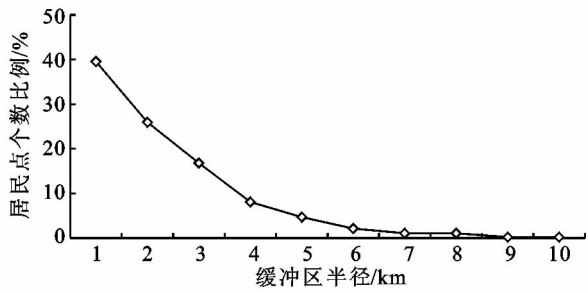


图 1 油田用地缓冲区农村居民点个数比例分布

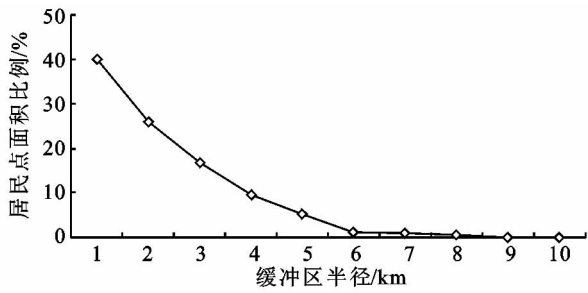


图 2 油田用地缓冲区农村居民点面积比例分布

3.1.2 油田用地集中区的农村居民点的分布 利用 ArcMAP 9.3 空间分析工具 Spatial Analysis 中的

distance 工具对肇源县的油田用地按照不同的集中程度进行处理,约定油田用地分布密集的地方油田用地集中程度高,油田用地分布稀疏的地方油田用地集中程度低,根据 distance 工具中 straight line 按钮,设定不同的集中程度。以 0~300 m 为例对集中程度进行解释,如果两个油田用地图斑之间的直线距离为 0~300 m,则两块图斑都位于 0~300 m 集中程度的集中区内,如果第三块图斑距离两块图斑任何一个之间的直线距离也为 0~300 m,则此图斑也被认定为在 0~300 m 集中程度的集中区内,0~300 m 集中程度的集中区也因第三块图斑的加入范围开始变大,依此类推,直到第 N 块图斑无法划入 0~300 m 集中程度的集中区内为止,那么开始绘制 300~600 m 集中程度的集中区,直到各集中程度的集中区铺满整个肇源县行政区为止。根据相关资料和实地调查得知,单个油田用地即抽油机机位和附属设施的尺寸为 200 m×200 m 左右,在此考虑油田用地集中程度在 1.5 km 之内的农村居民点,认为集中程度>1.5 km 的油田用地不够集中。将 0~300 m 和 300~600 m 集中程度的集中区累加得到油田用地集中程度为 0~600 m 集中区,同样的方法得到油田用地集中程度为 0~1 500 m 的集中区,分别统计各油田用地集中区内农村居民点的个数和面积。经分析得出,各油田用地集中区内农村居民点的个数和面积占全部农村居民点个数和面积的比例,与该集中程度下油田用地集中区内油田用地面积占全部油田用地面积的比例有很强的相关性,证明肇源县农村居民点空间格局受油田用地集中程度的显著影响(表 1)。

表 1 不同集中程度油田用地集中区内农村居民点统计

油田用地集中程度/m	数量/个	比例/%	面积/hm <sup>2</sup>	比例/%	油田用地	
					面积/hm <sup>2</sup>	比例/%
0~300	96	4.84	304.0	2.29	8662.0	2.11
0~600	246	12.41	1434.8	10.79	39589.2	9.63
0~1500	533	26.89	3585.8	26.97	95815.1	23.30

3.2 公路对农村居民点分布的影响

对肇源县内的公路,以 1 km 为步长,建立 15 个缓冲区,缓冲区的个数确保正好覆盖整个肇源县。通过 ArcMAP 9.3 的统计查询功能,统计各缓冲区内的农村居民点个数和面积。经过分析得出农村居民点的个数和面积随着与公路的距离的增加逐渐减少,在 4 km 以内的缓冲区内的农村居民点的个数和面积占全部农村居民点个数和面积的比例都很大,分别占 81.8% 和 86.9%;在 6 km 以外的缓冲内农村居民点的个数很少,面积也很小,分别仅占全部农村居民点个数和面积的 8.1% 和 3.0%;12 km 以外的缓冲

区无农村居民点。宏观上随着与公路距离的增加呈现明显的先快后慢的递减趋势,分别如图 3、图 4 所示。

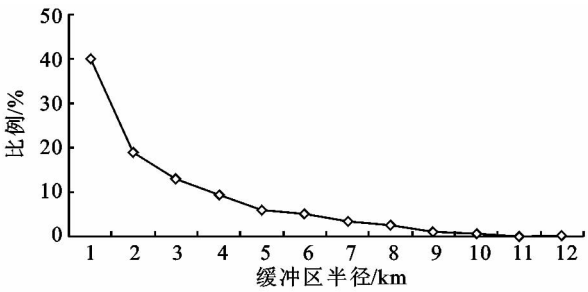


图 3 公路缓冲区农村居民点个数比例分布

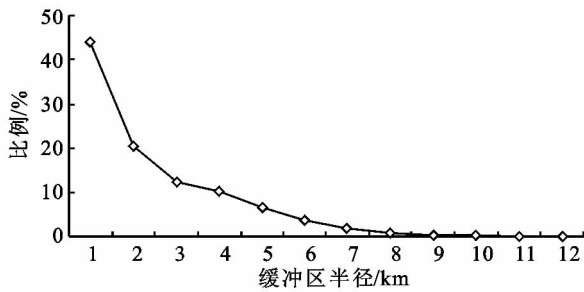


图4 公路缓冲区农村居民点面积比例分布

由于提取公路时并没有提取农村道路,而农村道路对农村居民点的布局也有一定的影响,故类似于上述油田用地集中区农村居民点的研究方法并不适用于“公路集中区”的农村居民点研究中,在此只研究公路周围农村居民点的分布情况。

## 4 结论与讨论

通过对油田用地和公路建立的各缓冲区内农村居民点个数和面积的统计和分析可知,油田用地和公路在宏观上对石油城市县域内农村居民点的空间格局有着十分显著的影响,表现出油田用地和公路对农村居民点的引导作用,即距离油田用地和公路的距离越远,农村居民点的个数和面积都呈现出明显的先快后慢的递减趋势。但在此必须指出的是本文从宏观角度进行研究,并未从中微观角度即建立步长短、范围小的缓冲区进行分析。

通过统计不同集中程度的油田用地集中区内的农村居民点个数和面积,可以明显发现随着油田用地集中程度的降低,集中区内农村居民点的个数和面积占全部农村居民点的个数和面积的比例,随集中区内油田用地面积占全部油田用地面积的比例,呈现明显的一致性,结果再一次表明油田用地对农村居民点空间布局的显著影响。同时还应指出的是在对油田用地建立不同集中程度的油田用地集中区时,由于国内外对此的研究近乎空白,所选的集中程度的尺度有待于探讨。

由于油田用地和公路对石油城市县域农村居民点的空间格局具有宏观上的影响,油田用地的集中程度也关系到该区域内农村居民点的分布,所以对于今后新增油田用地和公路的选址以及对现有油田用地和公路的改动必须以土地利用总体规划为指导,进行

科学规划和合理布局,还应组织力量进行专项规划编制,为农村居民点的合理布局提供保障。

### 参考文献:

- [1] 陈振杰,李满春,李永学.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.
- [2] 金其铭.中国农村聚落地理研究历史及其现今进展[J].地理学报,1998,43(4):311-317.
- [3] 廖荣华,喻光明,刘美文.城乡一体化过程中聚落选址和布局的演变[J].人文地理,1997,12(4):32-43.
- [4] 姜广辉,张凤荣,周丁扬,等.北京市农村居民点用地内部结构特征的区位分析[J].资源科学,2007,29(2):109-116.
- [5] 刘明浩,戴志中.山区农村居民点分布的影响因素分析与布局优化:以彭水县保家镇为例[J].经济地理,2011,31(3):476-482.
- [6] 陶军德,关国峰,汤永玲.哈尔滨市阿城区农村居民点景观格局与空间分布特征分析[J].国土与自然资源研究,2011(5):27-29.
- [7] 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):325-331.
- [8] 王红梅,郭蒙,李静.哈尔滨市建设用地空间格局分析[J].中国土地科学,2008,22(8):29-34.
- [9] 岳坤,张鹏辉,任倩.保定市农村居民点整理潜力评价分级探讨[J].水土保持研究,2012,19(3):170-174.
- [10] 陈晓军,刘庆生,张宏业.大城市边缘区建设用地空间分布格局的量化测度研究[J].武汉大学学报:信息科学版,2006,31(3):260-265.
- [11] 马锐,韩武波,吕春娟,等.城乡交错带居民点整理潜力研究:以山西省太原市晋源区为例[J].农业工程学报,2005,21(增刊):192-194.
- [12] 文枫,鲁春阳,杨庆媛,等.重庆市农村居民点用地空间分异研究[J].水土保持研究,2010,17(4):222-227.
- [13] 大庆市统计局.大庆市统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2010.
- [14] 丁晓东,徐豪,俞志强,等.应用SPOT 5影像进行农居点调查的可行性研究[J].浙江大学学报:农业与生命科学版,2008,34(1):114-118.
- [15] 刘湘南,许红梅,黄方.土地利用空间格局及其变化的图形信息特征分析[J].地理科学,2002,22(1):79-84.