

基于标准差椭圆法分析农村居民点分布特征 ——以淮南市潘集区为例¹

商馨莹

（中国矿业大学（北京） 地球科学与测绘工程学院，北京 100083）

【摘要】：运用 GIS 空间分析技术，以淮南市潘集区为例，通过平均中心和标准差椭圆法来研究农村居民点空间的分布特征，主要从农村居民点的生产因素和生态因素入手分析研究淮南市潘集区农村居民点的分布方向和趋势，为今后农村居民点优化空间布局提供可供参考的意见。研究表明：潘集区的农村居民点呈现西北—东南方向的分布态势，农村居民点受总人口在中部地区，即潘集街道，经济政治中心，更为聚集，在西北部、东南部居民点较为分散，且面积较小，人均收入的偏移不大说明潘集区的中部经济发展较好，工矿用地、耕地面积在西北部也比东南部更多，更聚集，反映了西北部的生产生活条件更好。

【关键词】：农村居民点；空间布局；GIS；潘集区

【中图分类号】：F301.1

【文献标识码】：A

1、引言

近年来，随着我国城镇化建设的不断推进，城镇人口越来越多，据调查数据显示：2002~2013 年间，平均每年有 1300 多万农村人口向城镇中转移，城镇化率涨幅达到平均每年上升 1.22%，相比于 1979~2001 年 0.83% 的涨幅明显要高，更高于从建国初期到改革开放前，平均每年上升不到 0.2% 的涨幅水平。城镇人地矛盾凸显，我国的农村居民点用地集约化程度逐步走低，并呈现出与城市化水平反向发展的态势，因此，我们应推进农村居住用地不断节约集约化，化解农村居民点“星罗密布”、超标、闲置和“空心村”等一系列问题。

国内学者对农村居民点的研究更多的从农村居民点整理的角度探讨农村居民点集约利用潜力，整理模式和关注规模特征，随着新农村建设的加速发展和城乡统筹的推进，农村居住聚落选址，空间布局日益受到关注。本文试图分析山区农村居民点空间分布特征，寻找合理的农村居民点区位，为农村居民点布局优化提供依据。

2、研究区概况和基础数据

2.1 自然经济和社会概况

潘集区地处于淮河中游北岸，淮南市北部，东邻怀远，西毗凤台，北与蒙城接壤，南与大通、田家庵、谢家集、八公山四区临淮相望。地理坐标为东经 116° 41' 至 117° 05'，北纬 32° 04' 至 32° 52'，东西长 35km，南北宽 17km。潘集区现辖 11

¹【收稿日期】：2018-04-01

【作者简介】：商馨莹（1991-），女，河北沧州人，在读硕士研究生，研究方向：土地规划与利用。

个乡（镇）街道，其中包括田集街道以及 5 镇 5 乡。2015 年总人口为 433425 人。

2015 年全区国民经济稳定快速增长，全年生产总值达 134.96 亿元，按可比价格计算，比上年增长 8.6%。其中，第一产业增加值 16.68 亿元，增长 0.4%；第二产业增加值 94.89 亿元，增长 28.4%；第三产业增加值 23.38 亿元，增长 10.4%。按户籍人口计算，人均生产总值 30533 元（折合 4838 美元），进入全面建成小康社会阶段。三次产业结构由上年的 19.8：56.0：24.2 调整为 16.7：23.4：59.9。2015 年末，潘集区总人口 442136 人，比上年下降 0.67%，其中城镇人口 265281 人，较去年增长 1.64%，农村人口为 176855 人，下降 3.46%。

2.2 农村居民点利用状况

农村居民点用地布局混乱，影响了农村生产生活效率，同时，农村居民点用地粗放，空心村、存量用地零星分布在各个乡（镇），2015 年农村居民点总用地面积为 5044hm²，人均 209m²，超过《镇规划标准（GB50188-2007）》人均 140m²的最高标准。

2.3 基础数据

从 2015 年淮南市潘集区土地利用现状图，提取农村居民点用地以及各乡镇界限；《2015 年潘集区统计年鉴》：获取经济人口数据；潘集区土地利用总体规划（2010-2020 年）说明和文本：用于研究区土地利用现状分析。

2.4 研究思路

农村居民点格局受到多方面影响得以形成。目前随着社会经济发展，现代化生产和生活方式及城乡关系的改善等对农村居民点空间格局、功能、公共服务等方面的影响显著。同时，国家生态环境建设、耕地资源保护及城镇化发展战略给农村居民点整治改造及格局演变带来巨大的外生动力。本研究从驱动农村居民点演变的生产和生活因素以及影响农村居民点宜居的生态因素，生产因素包括耕地面积、工矿企业面积，生活要素包括总人口、人均收入、农村居民点面积，生态因素包括高程和坡度，测定包括潘集区农村居民点几何位置的平均中心，两个生产要素（耕地面积、工矿企业面积）中心、三个生活要素（总人口、人均收入、农村居民点面积）中心及加权中心共 7 个中心。通过各因素标准差椭圆和加权标准差椭圆来反映农村居民点分布的方向性。

3 平均中心法分析农村居民点分布特征

通过运用 Arcgis10.0，对潘集区内农村居民点进行平均中心的运算得出农村居民点的几何中心，然后将农村居民点附生产和生活要素两个方面属性值，生产要素包括耕地面积、工矿企业面积，生活要素包括总人口、人均收入和农村居民点面积，分别计算出耕地面积中心、工矿企业面积中心、总人口中心、人均收入中心和农村居民点面积中心，得到潘集区几何中心和 5 个指标的平均中心后，利用主成分分析法，以 SPSS 为运算平台，以 2 个生产要素和 3 个生活要素为指标因子（X1-耕地面积，X2-工矿用地面积，X3-总人口，X4-人均收入，X5-农村居民点面积），计算得出这 5 个指标因子的权重值 w1、w2、w3、w4、w5 为 0.2759、0.1758、0.2105、0.1263、0.2115，根据计算公式得出加权后的潘集区生产生活因素平均中心。

3.1 各因素平均中心的分布与潘集区几何中心的关系

由图 1 可以得出：①各因素平均中心偏离潘集区的几何中心，均分布于潘集区几何中心的西北方向，最远的偏离 5.48km，最近的偏离 168m；②居民点面积加权中心在几何中心的西北方向，偏离几何中心 1.5km；③工矿用地加权中心在几何中心的西北方向，偏离几何中心 5.48km，偏离潘集中心最远；④耕地面积中心偏离其几何中心西北方向 1.73km，说明潘集区西北部耕地面积较多；⑤人均收入中心距离几何中心最近，在其西部的 163m；⑥总人口中心和生活生产加权中心几乎重叠，均在几何中心的

西北方向，大约偏离几何中心 3.29km，说明西北部方向人口较多，其生产生活条件相对较好。综合观察，潘集区各因素加权中心均较集中，在距几何中心不远处，这说明潘集区各乡镇生产生活水平较为均衡，在农村居民点整治分区过程中，拓展式中心村的位置和数量应较为均衡的分布在各乡镇中。

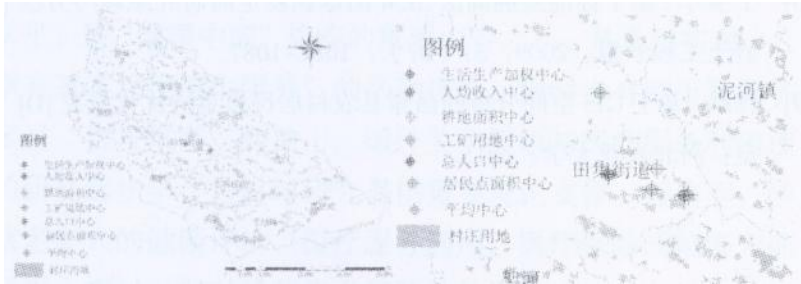


图 1 不同因素的平均中心分布图

3.2 生产生活因素加权中心与潘集区几何中心的关系

生产生活因素加权中心偏离潘集区几何中心西北的 3.29km，反映了潘集区西北部生产生活条件较好，总人口偏多，农村居民点面积较大，耕地面积工矿面积较多，生活条件较为富足。

4、潘集区农村居民点发展方向分析

4.1 计算方法和理论

Lefever 早在 1926 年就提出了利用标准差椭圆法分析离散数据集的分布特征，通过椭圆的长轴方向表征离散数据集的主要分布方向，椭圆的面积表征离散点集分布的分散（紧凑）程度。虽然该方法提出的时间比较早，但在相当长的时间内没有在实践中得到有效应用。潘集区标准差椭圆是根据农村居民点的地理分布情况，进行空间统计的结果，其结果可用来分析农村居民点的空间分布的方向特征。其平均中心是潘集区农村居民点的平均中心，椭圆的长轴方向代表农村居民点空间分布较多的方向，短轴的方向代表农村居民点空间分布较少的方向，长短轴之间的差值越大（扁率越大），说明数据要素的方向性越强，长轴与短轴的长度越接近，说明其方向性越弱。如果长轴长度等于短轴长度，则数据要素的分布就没有方向性特征。标准差椭圆包含椭圆面的新输出要素类，椭圆面的属性值包括平均中心的 X 和 Y 坐标、两个标准距离（长轴和短轴）以及椭圆的方向（从顶点开始按顺时针方向对长轴测量的旋转度）。

计算两个生产要素（耕地面积、工矿用地面积）和三个生活要素（总人口、农村居民点面积、人均收入）的加权标准差椭圆方法同理计算加权平均中心的方法，先附生产和生活要素两个方面属性值，分别以耕地面积、工矿用地面积、总人口、农村居民点面积、人均收入为权重字段，计算得出各因素加权标准差椭圆，通过与标准差椭圆对比，得出潘集区的发展趋势。

4.2 潘集区标准差椭圆法分析农村居民点分布

通过该方法得到潘集区与各乡镇的标准差椭圆和各因素加权标准差椭圆之间的对比图。如图 2 所示，潘集区农村居民点标准差椭圆反映了全县的农村居民点空间分布的特征，其农村居民点的平均中心位于潘集街道的东南角，其标准差椭圆的转角为 125.53° ，其标准差椭圆的长轴方向向西北—东南方向延伸，椭圆的长轴长度与短轴长度的差值为 6.73km，说明潘集区农村居民点呈西北—东南方向分布更密集，其长轴与短轴相差较大，说明潘集区农村居民点西北、东南、西南、东北各方向的分布差异较大。



图2 潘集区农村居民点标准差椭圆图

4.3 各乡镇标准差椭圆法分析农村居民点分布

由图3可知，贺疃镇、田集街道、古沟回族的标准差椭圆长轴与短轴长度差很接近，这些乡镇的农村居民点空间分布基本呈现均衡分布。芦集镇、潘集镇、泥河镇、夹沟、平圩五个镇的椭圆长轴与短轴长度差较大，居民点分别呈现西北—东南、东北—西南、西北—东南、西北—东南、东北—西南方向更密集的分布。架河、祁集的标准差椭圆是扁形椭圆，农村居民点分布呈条带式分布。



图3 潘集区各乡镇农村居民点标准差椭圆图

4.4 各因素加权标准差椭圆与潘集区标准差椭圆对比关系

(1) 由图4可知，总人口中心在潘集区农村居民点地理中心的西北部，说明西北部人口更密集，总人口椭圆长轴与潘集区椭圆长轴方位角相差 3° ，相差不多，说明人口的分布呈现与居民点地理分布相同的方向。就两者的椭圆面积而言，潘集区标准差椭圆面积远大于总人口加权标准差椭圆面积，说明总人口向潘集区中心区域潘集街道聚集，且人口密度相差较大。由图5可知，贺疃、架河、高皇镇、夹沟、平圩镇总人口分布与农村居民点地理分布呈现相同态势，芦集镇、潘集镇人口分布呈现向潘集区中心聚集。

(2) 由图6可知，农村居民点面积的标准差椭圆与总人口标准差椭圆的方向相似，反映了居民点面积与总人口分布方向有相似性，且农村居民点椭圆面积较地理分布椭圆面积相差较大，说明农村居民点的面积在椭圆内的田集街道、古沟回族、潘集南部和泥河镇西南部较为聚集。

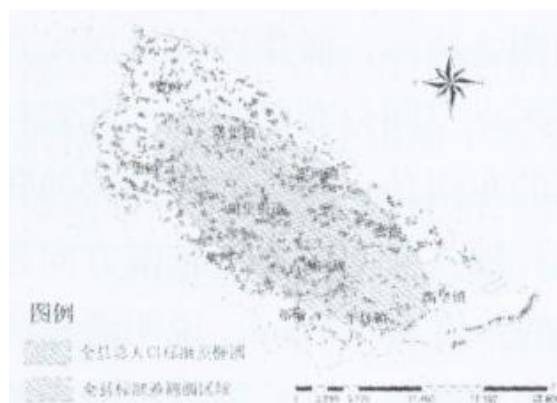


图 4 潘集区总人口标准差椭圆对比图



图 5 潘集区各乡镇总人口标准差椭圆对比图



图 6 潘集区农村居民点面积标准差椭圆对比图

(3) 由图 7 可知,耕地面积标准差椭圆较潘集区标准差椭圆向西北偏移,方位角相差不大,说明潘集区西北部的乡镇贺疃、芦集镇、潘集镇较高皇、平圩的农村居民点更大、更聚集。

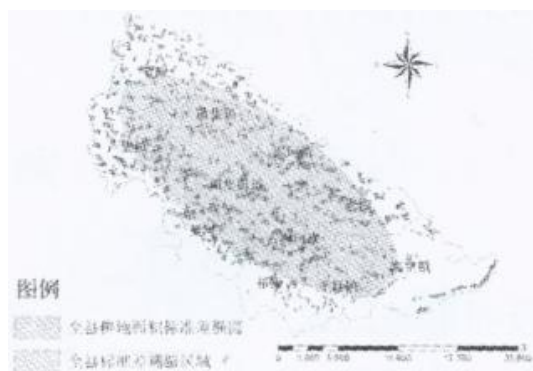


图 7 潘集区耕地面积标准差椭圆对比图

(4) 由图 8 可知，平均收入加权标准差椭圆与潘集区标准差椭圆呈现的分布态势基本相同，但略向潘集街道中心偏移。



图 8 潘集区人均收入标准差椭圆对比图

(5) 由图 9 可知，工矿用地面积标准差椭圆与潘集区标准差椭圆对比，方位角相差不大，椭圆整体向西北方向偏移，可见西北方向较东南方向生产条件更好，工矿用地集中在潘集镇、泥河镇、田集街道。



图 9 潘集区工矿用地标准差椭圆对比图

5、结 论

本文从生产因素和生态因素两个方面选取耕地面积、工矿用地面积、农村居民点面积、总人口、人均收入 5 个影响因子对农村居民点分布影响进行研究，采用平均中心和标准差椭圆相结合的方法研究农村居民点在其影响下的发展方向。通过对比偏离距离和方位角之差可知，人均收入对农村居民点影响最小，工矿用地面积对农村居民点分布影响最大。

潘集区的农村居民点呈现西北—东南方向的分布态势，农村居民点受总人口在中部地区，即潘集街道，经济政治中心，更为聚集，在西北部、东南部居民点较为分散，且面积较小，人均收入的偏移不大说明潘集区的中部经济发展较好，工矿用地、耕地面积在西北部也比东南部更多，更聚集，反映了西北部的生产生活条件更好。在对农村居民点的中心村进行布局时要充分考虑农村居民点分布的空间方向问题，对于架河、祁集的中心村的选取范围要注意影响覆盖的问题。

[参考文献]:

[1]高阳, 张凤荣, 郝晋珉, 等. 基于整治潜力与迫切度的村级农村居民点整治时序研究[J]. 资源科学, 2016, 38 (02): 185-195.

[2]朱玉碧, 郑财贵, 李安乐. 重庆市农村居民点整理潜力评价探讨[J]. 西南农业大学学报 (社会科学版), 2006 (03): 95-98.

[3]张正峰, 赵伟. 农村居民点整理潜力内涵与评价指标体系[J]. 经济地理, 2007 (01): 137-140.

[4]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 (04): 307-312+326.

[5]曹子剑, 张凤荣, 姜广辉, 等. 北京市平谷区不同区域农村居民点内部结构差异分析[J]. 地理科学进展, 2008 (02): 121-126.

[6]石诗源, 鲍志良, 张小林. 村域农村居民点景观格局及其影响因素分析——以宜兴市 8 个村为例[J]. 中国农学通报, 2010, 26 (08): 290-293.

[7]张贵军, 朱永明, 臧亮, 等. 新型城镇化背景下昌黎县农村居民点空间重构评价与分区[J]. 农业工程学报, 2016, 32 (12): 237-246.

[8]王宝军. 基于标准差椭圆法 SEM 图像颗粒定向研究原理与方法[J]. 岩土工程学报, 2009, 31 (07): 1082-1087.

[9]杨皓. 基于 GIS 空间分析的昌黎县农村居民点重构优化研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2015.