潇河流域乡村聚落空间分布特征及影响因素研究

□ 侯宇江　白　雪

[摘　要] 借助GIS手段，研究发现潇河流域乡村聚落在空间呈集聚分布特征，影响因素主要为高程、坡度、坡向、河流、交通等环境要素。从数据和理论的角度为聚落合理用地、居民搬迁选址与优化聚落空间格局等问题提供了相关理论依据，也为乡村聚落用地整合提供有益参考。

[关键词] 乡村聚落；空间分布；影响因素；潇河流域

聚落是人与自然相互作用关系而产生的综合结果，反映一种土地利用类型[1]。聚落在空间上的分布情况可以作为展现一个地区人类活动与自然环境综合关系的依据，并对聚落空间格局优化有突出参考价值[2]。本文运用GIS手段，探究潇河流域乡村聚落空间分布特征，研究其影响因素，提出流域内乡村聚落空间优化的相关策略。

1 研究范围界定

位于山西晋中地区的潇河，是汾河的一级支流。潇河全长147km，流域面积3894km^2，其源头在昔阳县沾尚乡陡泉山西麓的马道岭，自此向西先后流经寿阳县、榆次区、清徐县王答乡，最终在太原市小店区刘家堡乡洛阳村汇入汾河 。

2 潇河流域乡村聚落空间分布特征分析

本文从Google Earth卫星影像中获取潇河流域乡村聚落点的相关数据，并在Arcgis软件中建立数据库进行进一步分析。结果显示，潇河流域乡村聚落的分布呈现出相对规律性。

2.1 平均最近邻值分析

两点之间最近距离的均值叫作平均最近邻值。点在空间上分布情况可借助平均最近邻值分析计算最近邻点的平均距离来呈现[3]。平均最近邻比率ANN＜1时，点在空间上呈集聚分布；ANN＞1时，点倾向于随机分布。*z*值得分则是对空间自相关分析的统计显著性检验，负数代表集聚，正数代表离散。潇河流域乡村聚落点ANN=0.98，*z*=-0.69，因此确定聚落在空间上并不是随机分布的，而是相对集聚的。

2.2 多距离空间聚类分析

多距离空间聚类分析能够统计空间分布的集聚状态，反映不同尺度点状地物的空间分布格局[4]。运用Arcgis软件对聚落点进行平均最近邻值分析，将分析得出的平均观测值1516.97m作为“距离增量”计算得到结果图（图1）。其中对角直线代表期望值，深色曲线代表观测值，观测值曲线高于期望值则表明集聚，反之则为离散。由图可得，潇河流域的乡村聚落呈现出相对集聚的分布状态。

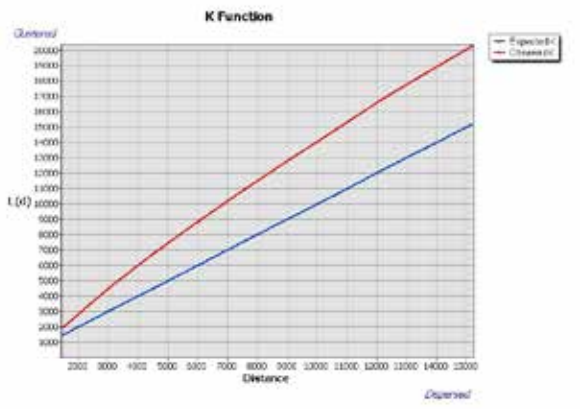


图1 多距离空间聚类分析

2.3 核密度分析

只从数值上计算聚落的集聚状态并不能直接反映聚落分布特征。为了更进一步呈现聚落在空间上的集聚大小、集聚形状以及集聚位置，本文运用Arcgis软件中的核密度分析工具对聚落点进行分析，得到聚落分布核密度图（图2）。分析结果显示，潇河流域乡村聚落分布呈现西密东疏的特征。

[作者简介] 侯宇江，太原师范学院地理科学学院，硕士研究生。
白　雪，太原师范学院地理科学学院，硕士研究生。

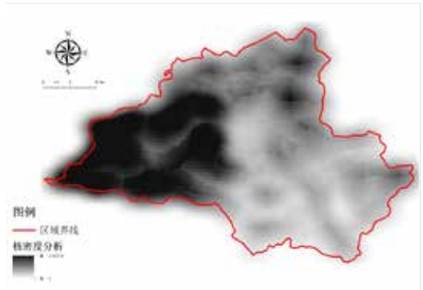


图2 潇河流域核密度分析图

3 潇河流域乡村聚落空间分布影响因素分析

3.1 高程因素

地形地貌对聚落的形成和空间分布起到的决定作用[5]。人们在选址的时候，首先往往选择低缓、近水的地方，之后随着人口增加、经济发展、耕地减少、战乱频发，人们才会逐渐去往高的地方[6]。为了更好体现潇河流域聚落在不同海拔高程上的空间分布状况，运用Arcgis软件处理潇河流域DEM数据得到地形图，再通过与聚落分布图叠加得到聚落分布地形图（图3）。由图3可看出，潇河流域聚落主要分布在地势平坦的中下游地区和上游靠近水源的山间河谷地带。中下游平原地区交通便利、取水便捷、田地优质，山间河谷环境宜人、资源富足等条件皆可促进聚落形成。同时，较低的地势有利于居住设施的建设，为聚落的形成和发展创造了优良的条件。

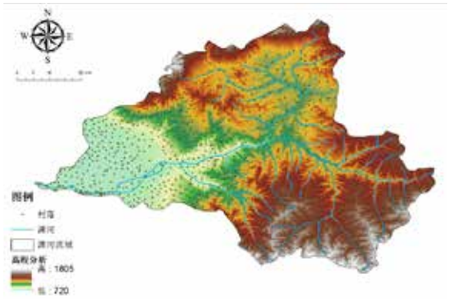


图3 潇河流域高程图

海拔高程在一定程度上决定了区域的地形地貌，同时也影响着聚落的分布格局[7]。潇河流域以平原和山地为主，地形起伏较大，平均海拔为1000m～1400m，海拔最高的地方约1805m，北、东、南三面环山，地势较高，中、西部为盆地，地势平缓。本文运用Arcgis软件对潇河流域各海拔范围内的聚落数量进行分类汇总（表1）。由表1可知，聚落在海拔720m～1805m都有分布，但主要分布在海拔720m～1250m，占总量的81.93%，其中海拔区间在720m～925m的聚落分布最多，共有286个，占39.45%。由此可知，潇河流域聚落集中分布于海拔较低区域，海拔较高区域则分布较少。

表1 潇河流域聚落在不同海拔高度的分布状况

等级	海拔区间／m	聚落个数／个	所占比例／%
1	720～925	286	39.45
2	925～1108	139	19.17
3	1108～1255	169	23.31
4	1255～1423	102	14.07
5	1423～1805	29	4

3.2 坡度因素

人们一般选择在坡度平缓的地方生活，既有供以生存的耕地，同时交通也很便利[8]。为更加直观反映传统聚落在选址时的平缓性，本文将坡度分为0°～2°、2°～6°、6°～15°、15°～25°、25°～40°、40°这6个级别来分析坡度对潇河流域聚落分布的影响程度。运用Arcgis软件对潇河流域DEM高程数据进行坡度分析，与聚落位置进行叠加（图4），得到不同坡度上聚落的分布数量（表2）。

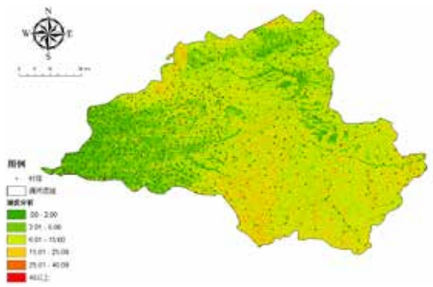


图4 潇河流域坡度分析图

表2 潇河流域聚落在不同坡度的分布状况

等级	坡度	聚落数量／个	百分比／%
1级	0°～2°	128	17.66
2级	2°～6°	295	40.69
3级	6°～15°	236	32.55
4级	15°～25°	65	8.97
5级	25°～40°	1	0.13
6级	40°以上	0	0.00

由表2可以看出，坡度为0°～15°的地区聚落较多，占总量的90.9%；超过半数聚落分布在2°～15°地区；2°以下地区分布稀少，40°以上的地区则没有分布。潇河流域地形起伏较大，但下游地区较为平坦，平地较多，有一定数量聚落分布。坡度平缓地区易于聚落分布，在坡度15°以上的地区，聚落分布数量随坡度增加而减少。这是因为坡度大的地区有诸多弊端，严重影响聚落的生产生活，并不适合聚落的建设[9]。

3.3 坡向因素

在ArcGIS10.3分析中，坡向定义为坡面法线在水平面上的投影方向，不同的坡向上日照时数和太阳高度辐射强度不同。光热条件较好的阳坡便成了聚落新选址优先考虑的山地方位[10]。本文利用Arcgis对潇河流域地形DEM高程数据进行坡向分析，得到坡向分析图（图5）。制图时以正北为0°或360°，按照顺时针旋转方向划分出北、东北、东、东南、南、西南、西、西北8个坡向，各个方向为45°。再将坡向结果与聚落进行叠加分析，可以得出聚落在不同坡向上的数量（表3）。

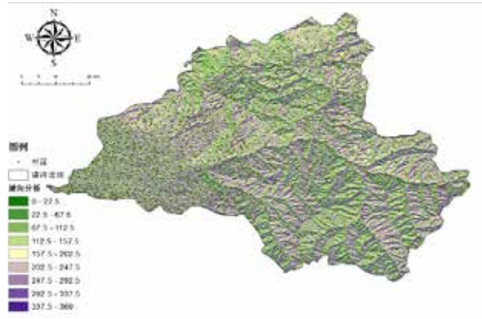


图5 潇河流域坡向分析图

表3 潇河流域聚落在不同坡向的分布状况

坡向	取值范围／°	聚落数量／个	比例／%
北坡	0～22.5，337.5～360	79	10.90
东北坡	22.5～67.5	88	12.14
东坡	67.5～112.5	96	13.24
东南坡	112.5～157.5	79	10.90
南坡	157.5～202.5	116	16
西南坡	202.5～247.5	109	15.03
西坡	247.5～292.5	91	12.55
西北坡	292.5～337.5	67	9.24

从表3可以看出，大多数聚落选择南坡、西南坡，占潇河流域聚落总量的31.03%。可以接受太阳光照的坡向（南、东南、西南、东、西）分布着的传统聚落总数为491个，占该区总量的67.72%。另有234个聚落选址于东北坡、西北坡、北坡这些朝北的聚落，光线较差，在北坡的就有79个，我们可以发现这些聚落虽然没有好的光照，但是它们距离河流较近，坡度相对更为平缓，也是适宜居住的地方。

3.4 河流因素

河流具有提供水源、运输、灌溉、防治水土流失等作用，对聚落分布影响重大[11]。为了研究聚落分布与河流之间的关系，运用Arcgis软件对潇河及其支流进行矢量化，再同聚落分布图叠加，由此分析得出二者间的关系（图6）。由图6可以看出，聚落靠近河流呈线性分布，且大部分分布在河流的中下游地区。潇河流域地形多样，起伏明显，河流上游落差较大，水流湍急，冲刷严重，形成许多险要的峡谷；中下游地势平缓，土壤肥沃，适宜人们居住。为进一步证明聚落具有沿河分布的特点，本文用Arcgis软件对3条河流进行1km、1km～3km、3km～5km缓冲区分析，并将结果与聚落位置分布进行叠加处理，见表4，结果发现201个传统聚落分布于1km范围内，占聚落总量的27.72%；190个分布于1km～3km范围内，占聚落总量的26.21%；110个聚落分布在3km～5km的缓冲区中，占聚落总量的15.17%。说明聚落倾向于分布在距离河流较近的地方，并且越靠近河流聚落分布越密集，进一步体现聚落的分布与河流之间的关系。

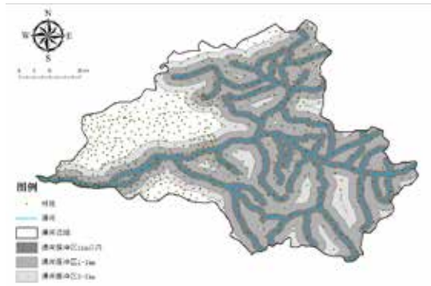


图6 潇河流域缓冲区分析图

表4 潇河缓冲区与聚落分布

缓冲区／km	聚落数量／个	数量占比／%
0～1	201	27.72
1～3	190	26.21
3～5	110	15.17

3.5 交通要素分析

潇河流域下游地处太原盆地，地势平坦，且位于山西省中部多条重要交通干线的交会地，是重要的交通枢纽和中转站。聚落一般分布在道路沿线，便于出行。为研究聚落分布与道路分布之间的关系，本文用Arcgis软件对潇河流域国道省道等主要交通线路进行矢量化，并将聚落位置分布与其进行叠加，可得潇河流域聚落空间分布与道路分布耦合图（图7）。将图7中的交通路线进行缓冲区设置，设为3个区间：0km～1km、1km～3km、3km～5km，分析聚落在这3个区间内的分布数量，结果见表5。

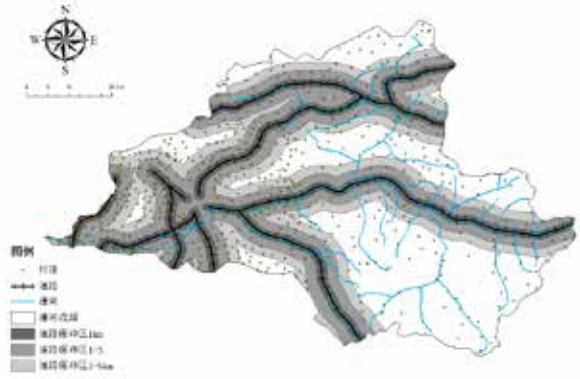


图7 潇河流域交通缓冲区分析图

表5 道路缓冲区与聚落分布

道路缓冲区／km	聚落数量／个	百分比／%
0～1	158	21.79
1～3	233	32.14
3～5	156	21.52

由图7可得，潇河流域的乡村聚落多为沿道路边缘分布。从表5中可以得出，共有75.45%的聚落分布在距离道路5km的范围内，说明便利的交通能够刺激并带动聚落的形成发展。

4 结论

借助Arcgis空间分析方法以及相关分析工具，研究发现潇河流域乡村聚落较为聚集，且呈西密东疏、“大聚集小分散”的特征。在借鉴已有研究和实地调研后，将地形地貌、坡度、坡向、河流和交通5个因素纳为分析对象，分别将各因素与聚落分布图叠加分析，得出其对潇河流域乡村聚落的分布都有不同程度的影响。科学分析乡村聚落的分布特征，可从数据和理论的角度为聚落合理用地、居民搬迁选址与优化聚落空间格局等问题提供依据，由此提出以下相应优化策略：（1）聚落海拔分布在720m～1250m较为适宜；（2）南、东南和西南坡向易于接收太阳光照，更宜作为聚落选址；（3）聚落坡度在2°～15°地区相对更宜居住；（4）聚落宜尽量临近交通要道与水源；（5）人口集中的镇区聚落分布应当呈现集聚状态。

[参考文献]

[1]张依依.京杭大运河对其沿岸聚落的空间分布影响研究——以济宁段为例[D].济南:山东建筑大学,2019.
[2]程丽佳.河北省历史文化村镇空间分布及其类型特征研究[D].邯郸:河北工程大学,2019.
[3]杨诗.古徽州传统聚落空间网络形成演化过程分析[D].合肥:安徽建筑大学,2019.
[4]聂卫东.甘南藏区聚落的空间分布及影响因素研究[D].兰州:兰州大学,2019.
[5]段小薇,李小建.山区县域聚落演化的空间分异特征及其影响因素——以豫西山地嵩县为例[J].地理研究,2018,37(12):2459−2474.
[6]王慧,王宏卫,杨胜天,等.西北干旱区乡村聚落分布格局特征及影响因素[J].甘肃农业大学学报,2019,54(2):155−161+170.
[7]肖路遥,周国华,唐承丽,等.常宁市乡村聚落空间格局特征及优化研究[J].湖南师范大学自然科学学报,2019,42(3):10−17.
[8]保继刚,楚义芳.旅游地理学（第三版）[M].北京:高等教育出版社,2012:99−100.
[9]方健,杨兴柱,朱琳.黄山市乡村聚落空间格局特征及其影响因素[J].热带地理,2017,37(2):277−285+292.
[10]寇相玮,李伟芳,姜文达,等.宁波四明山区农村聚落空间格局及影响因素[J].山地学报,2018,36(5):784−791.
[11]张曼,汤羽扬.北京地区大运河沿运聚落空间分布及形态特征研究[J].遗产与保护研究,2018,3(12):40−43.