

基于GIS的民族混居地区居民点空间布局特征研究

——以青街畲族乡为例

蓝嘉玟¹, 杜泳^{1*}, 董欣灵¹, 王蓉蓉^{2*}, 施春华¹

¹浙江农林大学暨阳学院, 浙江 诸暨

²浙江文投古镇文旅发展有限公司, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年4月9日; 录用日期: 2025年6月5日; 发布日期: 2025年6月13日

摘要

民族混居地区居民点的空间布局具有一定特征。本文基于GIS和空间统计分析方法, 以畲族作为研究对象, 以青街畲族乡为研究区域, 对比研究区域内畲族和汉族居民点的空间分布差异。结果显示: 汉族居民点平均海拔为213.8 m、畲族居民点平均海拔为214.4 m, 并且海拔600 m以上的地区没有任何居民点分布。69%的汉族居民点距离水源400 m内, 畲族则占31%, 汉族居民点选址具有明显的“亲水性”。根据样方分析、最邻近指数分析的结果, 两族群皆属于聚集的空间分布格局, 但畲族居民点的分布较汉族更为聚集; 标准差椭圆的分析显示畲族居民点的椭圆面积为4.02 km², 显著小于汉族的9.75 km²; 核密度分析显示畲族集聚地区居民点密度为2.58个·km⁻², 汉族集聚地区的居民点密度为2.9个·km⁻²。

关键词

居民点, 空间统计, 民族混居, 青街畲族乡

The Distribution Pattern of Human Settlements in Ethnic Mixed Areas Based on GIS

—A Case Study of Qingjie She Nationality Township

Jiawen Lan¹, Yong Du^{1*}, Xinling Dong¹, Rongrong Wang^{2*}, Chunhua Shi¹

¹Jiyang College, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Zhuji Zhejiang

²Zhejiang Ancient Town Cultural Tourism Development Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

Received: Apr. 9th, 2025; accepted: Jun. 5th, 2025; published: Jun. 13th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 蓝嘉玟, 杜泳, 董欣灵, 王蓉蓉, 施春华. 基于 GIS 的民族混居地区居民点空间布局特征研究[J]. 地理科学研究, 2025, 14(3): 495-504. DOI: 10.12677/gser.2025.143049

Abstract

The spatial distribution of residential settlements in ethnic mixed regions exhibits distinct characteristics. Based on GIS and spatial statistical analysis methods, this study examines the spatial distribution differences between She and Han ethnic settlements in Qingjie She nationality Township, with the She ethnic group as the research focus. Results show that the average elevation of Han settlements is 213.8 m, while that of She settlements is 214.4 m, with no residential distribution observed above 600 m elevation. Notably, 69% of Han settlements are located within 400 m of water sources, compared to only 31% of She settlements, indicating a pronounced hydrophilic tendency in Han settlement selection. Quadrat analysis and nearest neighbor index analysis reveal that both ethnic groups exhibit clustered distribution patterns, though She settlements demonstrate higher aggregation intensity than Han settlements. The analysis of standard deviation ellipse shows that the She settlements' elliptical area is 4.02 km², significantly smaller than the Han's 9.75 km². Kernel density estimation indicates settlement densities of 2.58 per km² in She-concentrated areas versus 2.9 per km² in Han-concentrated areas.

Keywords

Human Settlements, Spatial Statistics, Ethnic Mixed Areas, Qingjie She Nationality Township

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

居民点的形成、发展及空间分布格局受区域地理环境影响,不同的地理环境下居民点空间分布格局也各有特点。在千年的族群互动史中,少数民族与汉族形成了“大散居、小聚居”的交错分布格局,多地交界区域普遍存在混合居住现象。数据显示,全国约三分之一的少数民族人口生活在民族混居区。现有研究多聚焦大尺度的民族聚居形态,以云南为例:北部高海拔区以藏族为主,间居汉、彝族;中部中海拔区平坝广布,聚居白族、彝族、汉族;南部低海拔湿热河谷地带集中分布傣族,伴生彝、汉等民族[1]。也有部分学者关注城市中民族混居现象,并得出这种格局是特定历史背景与城市扩张下的产物[2][3]。

GIS 是研究空间实体间相互关系的有效技术手段,它为揭示事物间内在深刻规律提供了科学分析方法[4]。近年来,越来越多的学者利用 GIS 进行复杂区域的民族分布格局分析[5][6],以及研究自然因素对少数民族居民点空间分布的影响[7][8]。总体上,已有关于少数民族居民点分布的研究主要集中在大尺度上,且有关江浙地区民族混居区域的研究较少。畲族作为中华民族多元一体格局中的重要成员,主要聚居在中国东南部赣闽浙三省交界的山区。其中温州市平阳县青街畲族乡作为省内历史悠久的少数民族乡,以及平阳县内唯一的少数民族乡,在小尺度民族居民点分布研究方面具有代表性。本文以青街畲族乡作为研究区域,利用地理信息系统和空间统计技术,对比研究区域内畲族和汉族居民点的空间分布差异,考察地形地貌、水系分布等环境要素对民族聚落空间格局形成的深层影响。

2. 研究区概况

青街畲族乡为浙江省温州市平阳县下辖乡,地处平阳县西南部(见图 1),地理范围在东经 120°11'15"~东经 120°15'45"之间、北纬 27°31'50"~北纬 27°34'50"之间,东邻闹村乡,南接苍南县桥墩镇、腾垌乡等,西

连顺溪镇，北靠南雁镇，是南雁荡山国家风景名胜区的重要组成部分，被笔架山、月落山等群山环绕，形成天然盆地，地势西南高、东北低，平均海拔约 200~300 米。全乡总面积约 21.6 平方千米，2024 年总人口约 1 万余人，其中畲族等少数民族占比 24%。该区域气候主要受亚热带季风气候和山地地形影响，年均气温约 16~18℃，略低于平阳县平原地区，年降水量约 1600~1800 毫米，因而温暖湿润的气候和酸性土壤适宜毛竹生长，全乡毛竹林面积达 1.2 万亩，竹海绵延起伏，形成独特的“绿色波浪”地貌景观[9]。

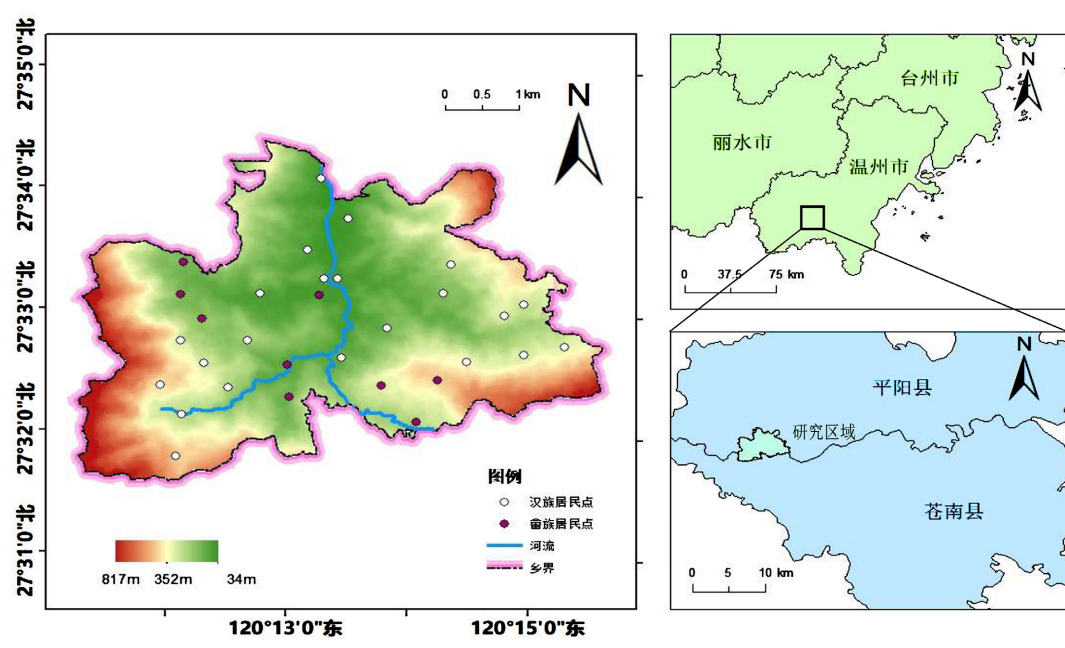


Figure 1. Schematic map of the study area
图 1. 研究区域示意图

3. 数据与方法

3.1. 数据来源

本研究所使用的地名、水系及行政区划信息等基础地理数据，来源于国家 1:100 万基础地理信息数据库，研究采用的 30 m 物理分辨率下的 DEM 数据则来源于地理空间数据云平台 (<http://www.gscloud.cn/home>)。使用 ArcGIS10.8 平台对数据进行处理，基于天地图网站下载的审图号为 GS(2024)0650 号的标准地图制作，对青街畲族乡界范围进行空间配准。居民点属性数据主要依据《平阳县县志》和政府网站[10]。研究区域共确认 31 个居民点，其中畲族聚居点 9 个，汉族聚居点 22 个。

3.2. 研究方法

3.2.1. GIS 分析

在本次研究中，主要采纳了高程分析与水源缓冲中区分这两种 GIS 分析方法。具体操作首先借助 ArcGIS10.8 软件中的 Reclass 工具，基于分辨率为 30 米的 DEM(数字高程模型)地形数据展开工作。根据海拔高度的分布情况，设定了 100 米、200 米、400 米和 600 米的等高线标准，以此来划分并提取出不同地貌类型的分布区域。随后将这些地貌分布数据与居民点数据进行了叠加分析。通过这样的处理方式，得以统计并分析出在不同地貌单元中，畲族和汉族居民点的具体分布特征[11]。

然后运用 GIS 缓冲区创建功能，以河流为基础构建 100 米至 400 米间距的多环状影响区域(间距 100

米)。随后将生成的河流缓冲区与居民点数据也进行叠加分析,通过点面相交展示不同距离的河流缓冲区内的畲族和汉族居民点的分布数量。

3.2.2. 样方分析

样方分析(Quadrat Analysis)是点格局分析的基础,这一方法通过将一组正方形格网覆盖研究区域,统计每个格网中的点数[12]。该方法通过方差均值比 VMR 来度量点格局的聚集或离散状态,计算方法为:

$$VMR = s/\bar{x}, \quad (1)$$

其中 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2}{n-1}}$, $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$, x_i 为第 i 个格网中居民点的数量。当 $VMR = 1$ 时,点格局呈随机分布状态;若 $VMR > 1$,则点格局为聚集状态;若 $VMR < 1$,则点格局为离散状态[13]。

3.2.3. 最邻近指数

最邻近指数法(NNI)是将各点之间的最小距离与某种理论模式中的最近邻点之间的距离相比较,进而得出点空间分布的某些特征[14]。计算方法为:

$$R = \frac{\tilde{r}_a}{\tilde{r}_e} = \frac{(\sum d_i)/n}{\frac{\sqrt{n/A}}{2}} = \frac{2\sqrt{\rho}}{n} \sum d_i, \quad (2)$$

其中, $\tilde{r}_a$ 为各点平均最近邻距离, $\tilde{r}_e$ 为预期平均最近距离, A 为研究区的总面积, n 为居民点数量。若 $R = 2.1491$,说明居民点呈均匀分布状态, $R < 1$ 说明居民点呈聚集分布状态, $R = 1$ 说明居民点呈随机分布状态。

3.2.4. 标准差椭圆

标准差椭圆(Standard Deviation Ellipse)是描述地理要素空间分布特征的重要方法,通过构建椭圆边界,量化地理要素方位、集中性与方向性特征[13]。其中,长半轴对应要素空间分布的最大扩散方向,短半轴对应要素空间分布的最小扩散方向,中心坐标反映要素分布的集中性。转角(θ)定义为长轴顺时针偏离正北方向的夹角,用于解析样本点空间布局走向[13]。椭圆的覆盖范围面积与要素离散度呈负相关关系,面积值越小表明要素向核心区域高度汇聚,反之则空间分布趋向分散[15]。

3.2.5. 核密度估计

核密度估计(Kernel Density Estimation)是一种重要的小地域分析方法[16],根据观测值获得单变量或多变量的概率密度的平滑估计值[14],从而直观反映地理要素的空间聚集特征。计算方法为:

$$f_n(X) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left[\frac{x-x_i}{h}\right], \quad (3)$$

其中, K 为密度函数; h 为带宽, h 越大则估计的 K 函数越平滑; $x-x_i$ 为待估计点 x 到样本点 x_i 之间的距离[17]。

4. 结果与讨论

4.1. 海拔分异特征

海拔分异的特征如图 2 所示,在海拔低于 100 米的区域,汉族居民点的数量为 6 个,而畲族居民点仅有 1 个;当海拔上升到 100 至 200 米之间时,汉族居民点的数量为 3 个,而畲族居民点的数量为 5 个;在 200 至 400 米的海拔区间内,汉族居民点的数量为 12 个,而畲族居民点的数量为 2 个;当海拔继续上

升到 400 至 600 米时，汉族和畬族居民点的数量分别都为 1 个；最后，在海拔超过 600 米的区域，没有居民点的分布。由此可知，海拔低于 100 米的平原地区为汉族居民点的分布区，100~600 米为汉族和畬族居民点的混居分布区，畬族居民点的总数低于汉族居民点。

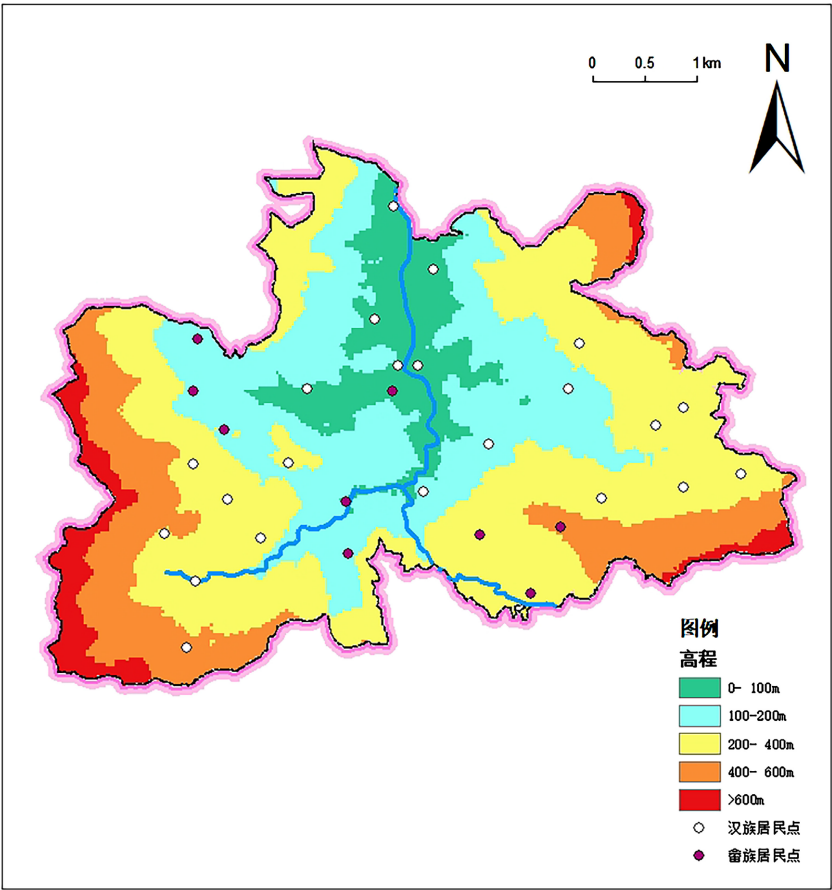


Figure 2. Elevation distribution map of settlements
图 2. 居民点海拔分异图

总体来看，汉族居民点的平均海拔为 213.8 米，畬族居民点则为 214.4 米。尽管两者数值接近，但汉族居民点的分布区域在整体上仍呈现略微偏低的特点。此外，海拔超过 600 米的区域未见任何居民点分布，表明无论是汉族还是畬族，其农业生产与居住选址均受到地形条件的显著制约。

畬族意指刀耕火种的民族，而据资料表明畬族先民自古就采用“刀耕火种”的生产方式，所耕之地多属于缺乏水源的旱地。又因为畬族在历史上经历了多次迁徙，主要原因是原居住地的统治者严酷的军事镇压和经济剥削，导致畬族人民为了生存和发展不得不寻求新的居住地，且为了防御和避难，因此畬族居民点的选择多为海拔较高的山坡山地等处，且青街畬族乡的居民点分布特点与这些原因息息相关 [18]。随着时间的推移，汉族和畬族在经济发展上可能存在一定的差异。汉族因地处平原和低山地区，便于交通和贸易往来，因此经济发展相对较快。而畬族因地处山地和丘陵地带，交通不便，经济发展相对滞后。这种差异可能会导致两个民族在居民点分布上的不同。

4.2. 水源分异特征

基于 GIS 空间分析技术对研究区河流缓冲区的研究显示(见图 3)，具体表现为距水源 400 m 范围内汉

族居民点 9 个，所占比例为 69%汉族居民点占主导；畲族仅为 4 个，所占比例为 31%。在距离水源最近的 100 m 范围内，汉族居民点为 4 个，所占比例为 80%；畲族居民点为 1 个，所占比例为 20%。而从 100 m 的范围数据可以更明显地看出，汉族居民点的分布更加接近水源，而畲族居民点的分布则相对表现出比较不依赖水源。

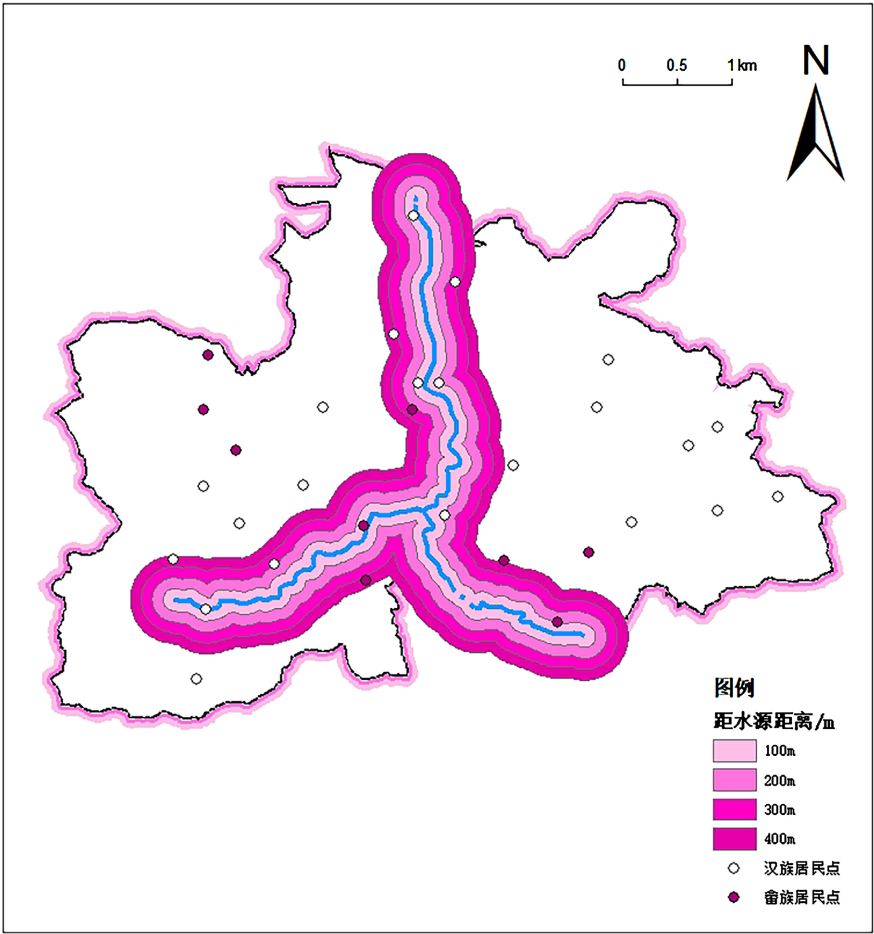


Figure 3. Water source proximity distribution map of settlements
图 3. 居民点水源分异图

这可能与汉族以水稻种植为主的农业经济对水源的高度依赖相关，倾向于平坦且灌溉便利的区域。而从上文也可知，畲族历史上以山地旱作为主，且青街畲族乡也是长期依赖于毛竹种植和山地经济，该地的毛竹林面积达 1.2 万亩，因而对水源的依赖较低。

4.3. 样方分析结果

为深入探究研究区内居民点的空间分布特征，运用 ArcGIS10.7 软件构建了覆盖整个研究区的 1 km × 1 km 规则网格系统(如图 4 所示)。通过对该网格系统内各单元的数据分析，计算出了每个网格单元内居民点数量的均值与方差，并在此基础上得到了指数 VMR。经分析可知，研究区内总计 31 个居民点的 VMR 值为 1.31，这一数值证明了居民点在空间上呈现出明显的聚集特征。为进一步细化研究，分别针对汉族居民点和畲族居民点开展了样方分析。分析结果显示，汉族居民点的 VMR 值为 1.56，而畲族居民点的 VMR 值则达到了 2.72。根据前面样方分析方法的结论可以得出，汉族居民点和畲族居民点的

VMR 值均大于 1, 因此汉族和畲族的聚落都属于聚集型分布模式, 但畲族居民点在空间上的集聚程度要显著高于汉族。

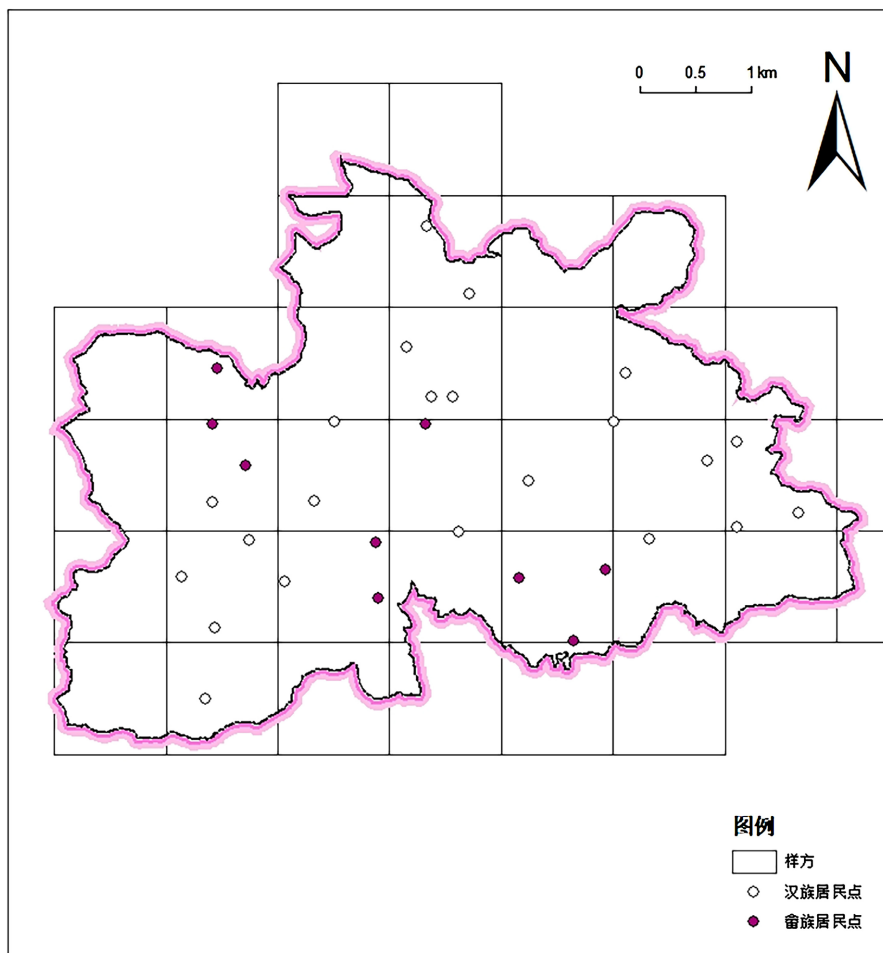


Figure 4. Quadrant analysis map of settlements
图 4. 居民点样方分析图

4.4. 最邻近指数分析结果

使用 ArcGIS10.8 平台中的 Spatial Statistics 工具分别对畲族和汉族居民点进行分析, 结果显示: 汉族居民点的最邻近比率为 1.084, 小于 1.5, 呈聚集分布; 畲族居民点的最邻近比率为 0.815, 小于 1, 呈聚集分布。同时可以得出, 畲族居民点的空间分布相较于汉族居民点空间分布更加集中。

4.5. 标准差椭圆分析结果

基于标准差椭圆的分析结果(如图 5), 研究区的全体居民点中心位于东经 120.221611°、北纬 27.547679°。畲族与汉族居民点的空间分布存在显著分异: 畲族群体向西南方向偏离核心区 465.7 m, 形成独立集聚中心; 而汉族居民点仅向东北方向偏移 0.19 m, 其空间分布与全体居民点分布高度趋同。从覆盖范围看, 畲族居民点的椭圆面积为 4.02 km², 显著小于汉族的 9.75 km², 表明前者分布更为紧凑集中, 后者则呈现扩散态势。在方向性特征上, 畲族标准差椭圆的转角 θ 为 119°, 而汉族转角 θ 为 76.4°, 更接近正东 - 西轴向, 可能与平原区水系网络走向形成空间响应。

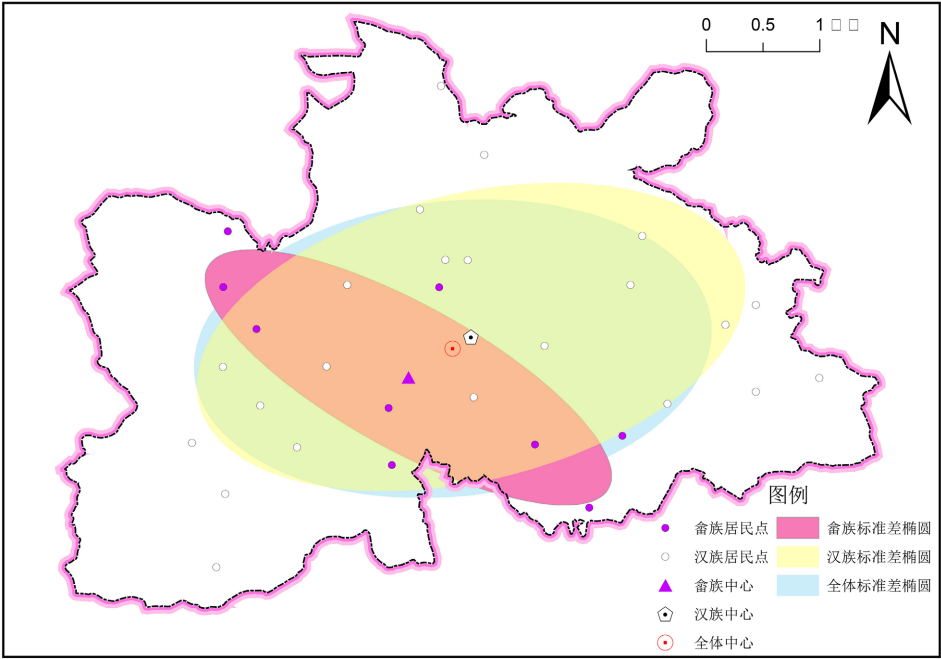


Figure 5. Standard deviational ellipse analysis map of settlements
图 5. 居民点标准差椭圆分析图

4.6. 核密度估计结果

利用 Spatial Analyst 工具，基于全部居民点进行核密度分析，结果如下(见图 6(a))。研究区内全体居民点密度的最大值为 $4.26 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$ ，分布于研究区域内低海拔平原及河流沿岸，居民点密度较小的区域 ($0 \sim 0.53 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$) 分布于山地，地形陡峭、可耕地稀缺，居民点零星散布于山间或缓坡地带，可见地形和水源一定程度上影响人类居民点的分布。

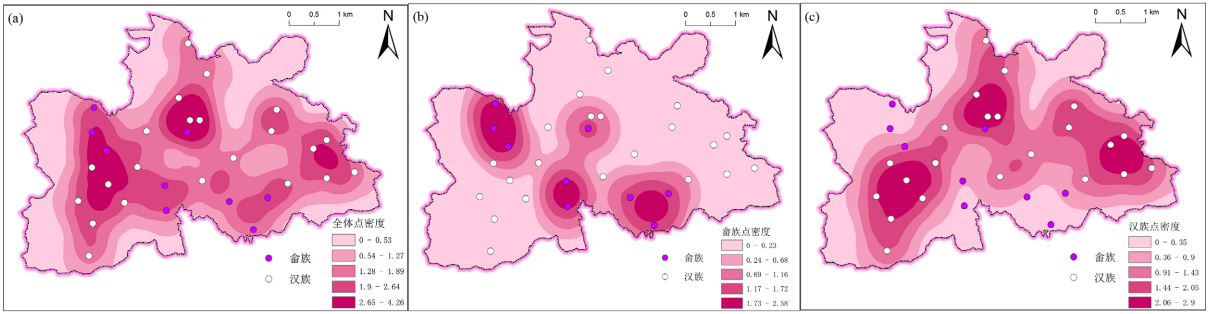


Figure 6. Kernel density analysis map of settlement distribution
图 6. 居民点分布核密度分析图

畲族居民点呈现“多核联动”特征，西北山麓核心区居民点密度最高达 $2.58 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$ (见图 6(b))，以梯田耕作和山林资源利用为主。次级核心区密度为 $1.17 \sim 1.72 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$ ，沿河流支流分布。汉族居民点沿主干河流分布，密度峰值达 $2.9 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$ (见图 6(c))，集中于平原的河岸。高密度区与水系走向相近，体现对水资源的依赖。远离河流的丘陵地带密度骤降 ($0 \sim 0.35 \text{ 个} \cdot \text{km}^{-2}$)，仅零星分布小型聚落。

青街畲族乡的居民点分布呈现“汉居河谷、畲占山麓”的经典分异格局。汉族通过集约农业占据平原核心区，畲族则以垂直资源利用模式适应山地环境，两者通过河流支流与古道维持互动。这一空间模

式既是地形约束的结果,也反映了族群生活习惯与文化传统的差异。

5. 结论与讨论

借助 ArcGIS10.8 平台进行居民点分布的空间格局分析,结果表明青街畲族乡的畲族与汉族居民点分布具有明显的差异性,本研究主要得到以下结论:

(1) 畲族与汉族居民点在海拔高度变化的影响下,展现出各自独特的空间分布模式。汉族居民点平均海拔为 213.8 m、畲族居民点平均海拔为 214.4 m,总体上两族群居民点分布的平均海拔相近。高程小于 100 m 的平原地区和 200~400 m 低山地区主要分布汉族居民点,且呈现双峰分布形态;100~200 m 丘陵地带居民点分布则以畲族为主。畲族与汉族混居地区海拔区间为 100~600 m。汉族作为中国的主要民族,其迁徙和定居的历史悠久,且多集中在平原和低山地区,这些地区便于农业生产和人口集聚。因此,汉族居民点在平原和低山地区的分布较为广泛。畲族则是一个相对较小的民族,其迁徙和定居历史可能更为复杂。在历史长河中,畲族可能因战乱、自然灾害等原因,逐渐迁移到山地和丘陵地带,形成了独特的山地聚居方式。在长期的民族融合过程中,汉族和畲族之间形成了复杂的互动关系。在海拔 100~600 m 的混居地区,两个民族的居民点可能因相互交流和融合而呈现一定的混合分布。

(2) 汉族居民点分布具有明显的亲水性。69%的汉族居民点距离水源 400 m 内,且多沿河岸呈线性分布;畲族仅 31%居民点处于这一范围内,且畲族居民点多散布于离岸较远区域。由于汉族的农业生产方式以平原和低山地区的农耕为主,因此其居民点多分布在便于灌溉和耕作的地区。这种生产方式对水源的依赖程度较高,所以汉族居民点多沿河岸分布。畲族则更多地从事山地农业,对水源的依赖程度相对较低。因此,畲族居民点多散布于离岸较远、但适宜山地农业发展的区域。

(3) 根据样方分析、最邻近指数分析的结果,汉族与畲族居民点皆属于聚集的空间分布格局,但两者集聚分布存在梯度差异,畲族空间密集程度明显高于汉族。这种差异可能源于畲族特有的“大分散、小聚居”民族分布传统与山地环境适应性共同作用的结果。

(4) 标准差椭圆的分析显示全体居民点的中心位于东经 120.221611°、北纬 27.547679°,畲族居民点的椭圆面积为 4.02 km²,显著小于汉族的 9.75 km²。

(5) 核密度分析显示畲族集聚地区居民点密度为 2.58 个·km⁻²,有多个集聚核心区;汉族集聚地区的居民点密度为 2.9 个·km⁻²,高密度区与水系走向相近。呈现“汉居河谷、畲占山麓”的经典分异格局。

畲族和汉族在居民点分布上的差异主要受到地形、海拔、亲水性以及空间分布格局等的影响。这些因素共同作用,形成了“汉居河谷、畲占山麓”的经典分异格局。这种分异格局不仅反映了两个民族在自然环境中的适应性和生存策略,也体现了他们在历史发展过程中形成的独特文化和传统。对于城市规划、生态保护以及民族政策制定等方面,应充分考虑这种分异格局的存在和影响,以促进两个民族的和谐共处和共同发展。

本研究基于单一乡镇的静态空间分析,受限于样本数量,未纳入历史数据对比,难以验证“汉居河谷、畲占山麓”模式在其他畲族聚居区的普适性及其演化动态。在今后的研究中,可选取青街畲族乡邻近畲族乡(如文成县周山畲族乡)作为对比组,构建“同区域多案例”比较框架,验证结论是否具有区域普适性;或者引入其他省市畲族乡的居民点数据,进行跨省数据验证,以检验结论的跨区域适用性。此外,定量方法(如核密度分析)未结合口述史等定性数据,缺少对畲族聚集度现象背后文化、历史等动因的深层解读。若要进一步研究,可选取 3~5 个典型畲族聚落,开展田野访谈,记录村民对选址传统的解释,与 GIS 空间分析结果交叉验证。

基金项目

浙江农林大学暨阳学院大学生创新创业训练计划项目资助(S202413283074)。

参考文献

- [1] 杨荣. 云南民族互嵌研究[D]: [博士学位论文]. 昆明: 云南大学, 2015.
- [2] 袁年兴, 任远. 超大城市各民族人口空间互嵌格局的发展趋势——基于深圳市六普、七普数据的比较分析[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2025, 45(2): 64-73+183-184.
- [3] 张薇, 杨永春, 史坤博, 等. 居住空间视角下多民族聚居城市民族融合格局演变及影响因素分析——以呼和浩特为例[J]. 地理研究, 2018, 37(2): 333-352.
- [4] 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.
- [5] 程中兴. 交通现代化如何影响各民族交往交流与交融?——基于横断山区的空间统计分析[J]. 云南社会科学, 2021(4): 58-64+187.
- [6] 高星, 姜鲁光, 张蓬涛, 等. 澜沧江流域居民点空间分布格局及影响因素研究[J]. 地理空间信息, 2012, 10(5): 39-142.
- [7] Zhang, Z., Xiao, R., Shortridge, A. and Wu, J. (2014) Spatial Point Pattern Analysis of Human Settlements and Geographical Associations in Eastern Coastal China—A Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **11**, 2818-2833. <https://doi.org/10.3390/ijerph110302818>
- [8] 刘志林, 丁银平, 角媛梅, 等. 中国西南少数民族聚居区聚落分布的空间格局特征与主控因子分析——以哈尼梯田区为例[J]. 地理科学进展, 2021, 40(2): 257-271.
- [9] 王勇, 郭锋, 饶伟锋. 基于民族传统文化的美丽乡村环境设计研究——以浙江省平阳县青街畲族乡为例[J]. 设计艺术研究, 2015, 5(2): 74-81+94.
- [10] 温州市民族宗教事务局. 2019 年温州市少数民族村汇总表(111 村) [EB/OL]. https://mzzj.wenzhou.gov.cn/art/2019/8/30/art_1239969_37384561.html, 2019-08-30.
- [11] 周成虎. 地理信息系统空间分析原理[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 34-127.
- [12] 王劲峰. 空间分析[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 1-490.
- [13] 万智巍, 蒋梅鑫, 洪祎君, 贾玉连. 基于 GIS 和空间统计的民族混居地区居民点分布格局——以赣东北樟坪, 太源畲族乡为例[J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2019, 43(5): 545-551.
- [14] 闫庆武, 卞正富. 基于 GIS-SDA 的居民点空间分布研究[J]. 地理与地理信息科学, 2008, 24(3): 57-61.
- [15] Yuill, R.S. (1971) The Standard Deviational Ellipse; an Updated Tool for Spatial Description. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, **53**, 28-39. <https://doi.org/10.1080/04353684.1971.11879353>
- [16] 王功军, 骆福添. 小地域分析的研究进展[J]. 中山大学研究生学刊(自然科学、医学版), 2005, 26(1): 1-8.
- [17] 宋晓英, 李仁杰, 傅学庆, 等. 基于 GIS 的蔚县乡村聚落空间格局演化与驱动机制分析[J]. 人文地理, 2015, 30(3): 79-84.
- [18] 邱国珍, 赖施虬. 畲族“刀耕火种”生产习俗述论[J]. 温州师范学院学报(哲学社会科学版), 2005, 26(3): 13-16.