

# 哈尼梯田遗产地聚居 空间演变的环境特征及社会制约

何俊梅, 华红莲, 丁智强, 王兴蓉

(云南师范大学地理学部, 云南昆明 650500)

**摘要:** 遗产旅游开发背景下, 研究哈尼梯田遗产地聚居空间的特征演变及影响因素, 对于遗产地景观格局的监测以及遗产地的可持续发展具有重要意义。基于最近邻指数、核密度分析、信息熵等方法揭示哈尼梯田世界遗产地 2005、2010、2015、2020 年 4 个时段聚居空间的演变及自然、社会因素。结果发现: ①4 个时段内遗产区哈尼族聚居空间均呈集聚状态, 但集聚程度明显增加, 不断新增聚集中心并沿旅游环线呈现带状聚集分布。②从空间分布趋势看, 高程居中、坡度相对较小的区域是聚居空间分布的主要地区; 越靠近水源的地区聚居空间增长速度越快; 由于道路修建带来发展机遇, 导致紧邻道路 100m 的范围成为聚居空间增长最快速的空间。③聚居空间演变除了受地形指数、水源距离和道路远近因素的牵引, 同时还受来自于氏族关系的社会制约: 村寨的姓氏结构越简单, 聚居空间演化的集聚特征越明显。村寨聚居空间的演化将对哈尼梯田长期形成的“森林一村寨一梯田一水系”景观格局的稳定产生影响, 在外在因素驱动聚居空间快速变化情况下, 从氏族关系及其社会制约入手分析聚居空间的优化调控是可能的路径。

**关键词:** 聚居空间; 时空格局; 环境依赖; 氏族人口; 哈尼梯田遗产

中图分类号: K901      文献标志码: A      文章编号: 1005-8141 (2023) 09-1127-08

doi: 10.3969/j.issn.1005-8141.2023.09.005

收稿日期: 2023-03-16; 修订日期: 2023-06-11

**基金项目:** 国家自然科学基金项目 (编号: 41861030, 42161040)。

**第一作者简介:** 何俊梅 (2000-), 女, 云南省红河人, 硕士研究生, 研究方向为地图学与地理信息系统。

**通讯作者简介:** 华红莲 (1978-), 女, 云南省昆明人, 博士, 副教授, 研究方向为文化地理学、人地关系。

## 0 引言

聚居空间特征是聚落形成与发展的重要表征, 聚居空间演变是聚落更新与改变的外部体现, 这一过程受自然、社会、人等因素影响[1]。在红河哈尼梯田地区, 当地少数民族依托于独特的地理环境, 塑造了“森林一村寨一梯田一水系”四素同构的景观格局, 奠定了哈尼梯田可持续发展的基础。其中, 村寨作为核心要素, 居民聚居空间的布局和发展与资源的分配和管理密切相关, 在景观格局的维持中具有重要作用。随着哈尼梯田成功申报世界遗产, 快速发展的旅游活动对传统聚居空间带来巨大冲击, 以村寨为核心的“四素同构”景观格局以及资源管理模式受到极大威胁。分析当前聚居空间的发展演化及驱动因素对于维持传统景观格局的空间结构, 维护当地的可持续发展具有重要意义。

目前聚居空间的研究主要集中在聚居形态分析和聚居空间演化与影响因素方面 [2, 3]。聚居形态的研究集中在对单一聚落内部形态的分析,包括物质形态和非物质形态两方面 [4, 5]。研究方法多采用系统分层的方法,大致分为宏观整体格局、中观组团格局、微观地域建筑 3 个层次 [6]。关于聚居空间演化的因素,多从自然、社会、经济、文化、政策等方面进行分析。早期的研究注重自然因素的分析,指出传统聚居空间较多受到自然条件的制约,受制于土地质量和农业适宜性 [7]。随着经济作用的显现,经济因素对聚居空间的塑造和影响得到关注,交通可达性和路网密度对乡村聚居空间的影响 [8],大都市区位的影响 [9],基础设施的提供 [10],土地价格、法律约束等因素均纳入到分析的视野 [11]。除此之外,部分研究非常注重从社会文化方面进行解释 [12]。Hunter 在研究加纳村庄定居模式的成因时,明确指出宗族系统和农业系统是两大决定因素,加纳固定的耕作系统和阿格纳家族中的家庭裂变是聚居空间离散的原因 [13]。Drennan 在分析墨西哥玛雅低地地区“分散和成核”的聚居空间形态成因时,也指出防御、政治控制和集约化农业是其主要原因 [14]。近年来,血缘、地缘和价值观念等社会文化因素在聚居空间研究中经常被提及 [15-18]。Verdery、Faust 等在研究泰国南荣地区的农村聚居模式时,指出亲属关系会影响定居点的空间安排,亲属之间的紧密程度与他们居住单元之间的空间接近性正相关 [19, 20]。Abiza 等在分析影响亚马逊纳波河沿岸聚落定居密度的社会文化机制时,明确指出亲属关系是亚马逊社区和种族群体中社会、群体身份和生存的基石,对理解定居点密度很重要,亚马逊河沿岸定居点稀疏与当地社区亲属关系分散相关 [21]。在中国,宗族在维持社会结构和社会关系时具有重要作用,也是塑造乡村聚居格局的另一种力量 [22],基于这一认识,近期的一些研究则将焦点放在宗族网络与定居点模式关系的探讨。Liu 等在解释上世纪 90 年代以来中国江西一些农村居民点空间的扩张或扩散以及“搬回祖先村庄定居这一现象时”,明确指出宗族网络的扩张和排斥是其根本机制 [23]。在哈尼梯田地区,由氏族谱系为基础的社会网络是聚居空间特征形成的基础 [24, 25]。当地特有的氏族网络对聚居空间格局有重要影响 [26]。目前,已有相应的研究分析了哈尼梯田地区聚居空间的特征 [27, 28],但影响因素主要是从自然地理因子方面进行分析,对于氏族网络对聚居空间的影响关注不多。因此,研究将在考虑地形、河流、道路等环境因子对哈尼梯田地区聚居空间演变制约的同时,以氏族网络为社会文化因子的切入点,分析社会文化基础与聚居空间演化的关系,试图为遗产地的科学监测和保护提供更加全面的信息支撑。

## 1 研究区概况

红河哈尼梯田世界遗产位于云南省南部元阳县,地理位置为  $23^{\circ} 04' - 23^{\circ} 12' N$ 、 $102^{\circ} 40' - 102^{\circ} 48' E$ ,为亚热带高原季风气候,位于哀牢山脉南延部分的南段,地势中间高,南北两侧低,沿山脊向东北、西南呈阶梯状下降至元江谷地和藤条江谷地。遗产核心区面积  $16603.22\text{hm}^2$ ,缓冲区面积  $29501.00\text{hm}^2$ ,包括坝达、老虎嘴、多依树 3 大景区(图 1)。整个遗产区包括元阳县的 18 个村委会,85 个自然村,集中分布于麻栗寨河、大瓦遮河、阿勐控河、碧控河和戈它河 5 条河流流域范围内。在这 85 个自然村中,一级保护村落 8 个,二级保护村落 51 个,三级保护村落 26 个。一级保护村落为全福庄中寨、上主鲁老寨、阿者科、牛倮铺、垭口,以及箐口、大鱼塘、普高老寨 3 个民俗文化村。2008 年,在云南世博旅游集团和当地政府的支持下,元阳哈尼梯田进入了“政府主导、企业参与、市场运作”的开发模式。已建成南沙游客集散中心、新街旅游服务中心、胜村旅游服务中心、哈尼梯田特色小镇等旅游服务设施,随着景区旅游综合交通体系以及相关服务设施的完善,依托民俗节庆、体育赛事和文化展演等旅游活动积极开展,传统社区积极参与其中,这些过程将推动聚居空间格局特征及其社会功能发生变化。

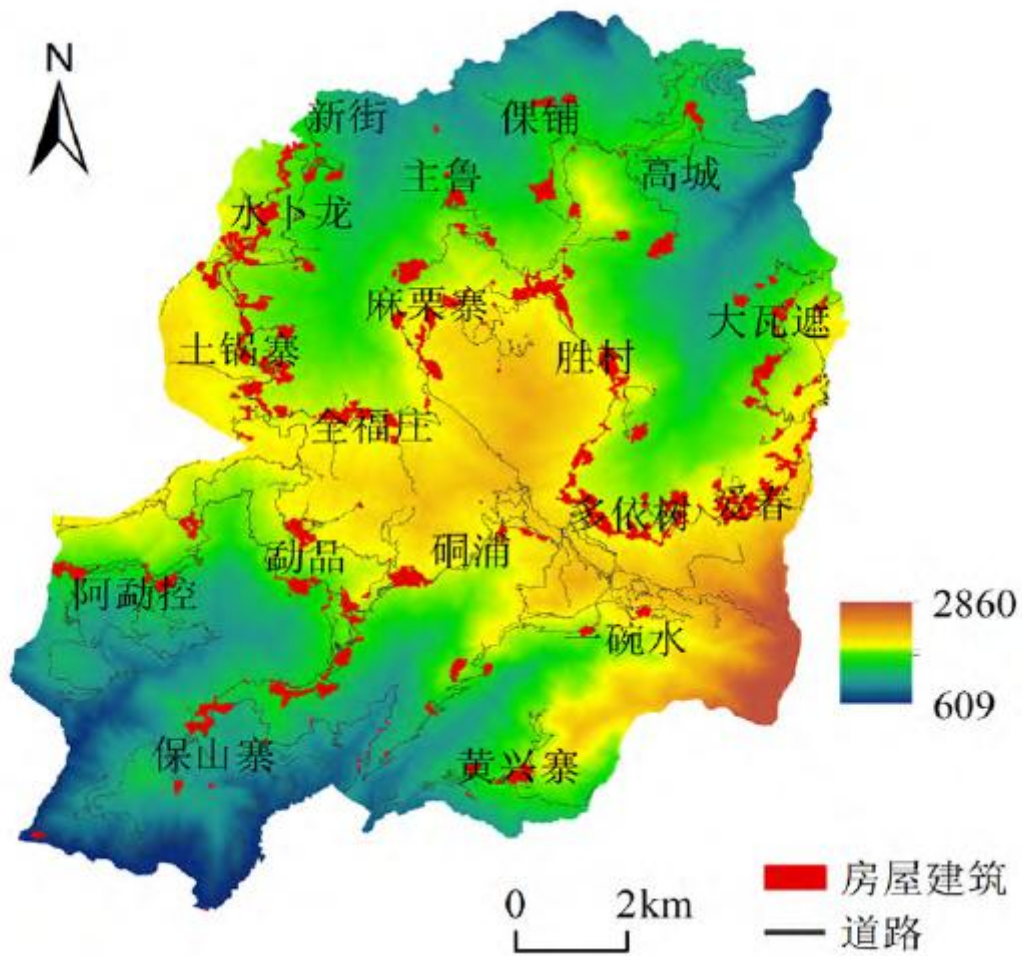


图 1. 2020 年研究区各行政村聚落、道路分布

## 2 研究方法

### 2.1 数据预处理

基于 GoogleEarth2005 年, 2010 年, 2015 年、2020 年 0.25m×0.25m 分辨率遥感影像, 人工目视解译得到哈尼梯田遗产区 4 个时期的聚居斑块、耕地斑块以及道路和水系的空间分布数据。典型村寨(全福庄大寨、中寨、小寨和上寨)的目视解译则借助无人机拍摄影像, 勾画出哈尼梯田遗产区村寨全部的房屋分布, 通过访谈确定每栋房屋户主姓氏(图 4), 从当地居民口中获取村寨形成历史和主要线索。处理数据均以 .shp 文件格式存储在地理空间数据库中。

### 2.2 平均最邻近距离分析和核密度函数

平均最邻近距离(AverageNearestNeighborRatio, ANN)可用于判定聚居空间分布模式, 核密度函数可用以定量表征聚居斑块密度差异, 以上均通过 ArcGIS10.2 计算。平均最邻近距离可判定聚居斑块的平均距离[29], 根据实测平均最邻近距离值( $d_i$ )与随机分布模式下的期望平均最邻近距离值( $d_e$ )之比平均最邻近距离指数(R)判定定居点的空间分布模式(均匀分布、集聚分布和随机分布), 平均最邻近距离的计算公式为:

$$R = d_i/d_e \dots\dots\dots (1)$$

随机分布模式下的期望平均最近邻距离值的计算公式为：

$$d_e = \frac{1}{2 \sqrt{N/A}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：A 为研究区域面积；N 为聚居斑块的数量。若 R>1，说明定居点为分散分布；若 R=1，说明定居点为随机分布，一些定居点分布较为集中，一些较为分散；若 R<1，说明定居点为聚集分布 [30]。R 的范围是：[0, 2.149]。

核密度函数估计法是现代非参数统计方法的代表，该方法可以应用到空间热点区的探测研究中(2)。核密度函数以连续平滑形式表征研究区聚居斑块的点密度，强调空间位置的差异性以及中心密度随距离逐渐减小的特性 [31]，函数中假设 x1, x2…，xn 为独立同分布 F 的 n 个样本点，设其概率密度函数为 f(x)，计算公式如下：

$$f(x) = \frac{1}{\pi h^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \dots\dots\dots (3)$$

式中：f(x) 为核密度估计值；n 为以核心点 x 为中心、距离小于 h 的范围内的点数；h (>0) 为核密度估计的带宽，即核密度函数的搜索半径 k(x) 为缩放核函数；x-xi 为估计点 x 到样本点 xi，处的距离。

### 2.3 缓冲区分析

缓冲区分析方法是以点、线或面为中心，以一定半径生成空间范围 [32]，利用缓冲区方法确定水源、道路不同缓冲距离内聚落分布情况(表 2)。参考相关研究成果 [33-36] 和研究区实际情况，以 50m、100m、150m、200m、300m 设置 1—5 级道路缓冲区。以 200m、600m、1000m、1400m 和 1800m 设置 1—5 级河流缓冲区，分别统计各级道路和河流缓冲区内的聚落斑块数量和面积(表 2)，明确道路和河流对聚落分布的影响。

### 2.4 地形位指数

为确定地形因子对聚居空间时空格局演变是否存在明显约束作用，利用地理信息建模方法，将高程和坡度组合成一个地形位指数 T，综合反映地形条件的空间分异，按 1—5 级对研究区地形特征进行重新描述，并统计在不同地形位上分布的聚居面积(表 2)。使用的 DEM 数据来源于云南省地理信息局，空间分辨率为 10m×10m。地面上某点的地形位指数计算公式如下 [37]：

$$T = \log \left[ \left( \frac{E}{E} + 1 \right) \left( \frac{S}{S} + 1 \right) \right] \dots\dots\dots (4)$$

式中：T 为地形位指数；E 和 E 分别表示区域中任意一点的高程值和该点所在区域的平均高程值；S 和 S 分别为区域中任意一点的坡度值和该点所在区域的平均坡度值。经计算，空间上每一点对应生成一个地形位，原来的地形属性即可以由地形位来综合描述：高程高、坡度大则 T 值大，反之 T 值小；高程、坡度适中则 T 值处中间值。

## 2.5 信息熵

信息熵主要测度研究对象的组成部分在总量中均匀分布的程度或区域间的离散程度，广泛运用于区域间的人口分布差异、生态多样性、城市蔓延的空间格局和聚落的集中度的分析 [22]。本研究采用信息熵公式计算案例村庄的姓氏构成信息和不同姓氏定居点面积特征，计算公式如下：

$$Y_h = \frac{H}{MaxH} = \frac{-\sum_{i=1}^S p_i \log p_i}{\log S} \dots\dots\dots (5)$$

式中：当 H 为姓氏构成信息熵时（简称姓氏信息熵），表示姓氏构成的复杂程度。S 为姓氏个数，N 为总户数。各姓氏出现概率集合的和为 1， $p_i$  其真实值实际上无法获得，但可通过计算而得（ $p_i$  为第 i 个姓氏的数量）。当只有 1 个姓氏时，位将出现最小值；当所有姓氏的数量相等时，即所有姓氏出现的概率都为  $p_i=1/S$  时，位将出现最大值  $MaxH$  [38]。当 H 为不同姓氏居民点面积信息熵时（简称居民点面积信息熵），S 为定居点的数量，N 为定居点的总面积， $A_i$  为第 i 个定居点面积的大小。通过公式变形， $Y_h$  的取值范围为 [0, 1]， $Y_h$  表示案例村庄姓氏构成复杂程度和各个姓氏定居点面积的均匀程度，当各姓氏人口数、居民定居点面积越不均匀， $Y_h$  值趋于 0；当各姓氏人口数或定居点面积大小越相近， $Y_h$  值趋于 1。

## 3 结果及分析

### 3.1 聚居空间特征及演变

2005—2020 年间，哈尼梯田遗产区聚居空间整体快速扩张，主要体现在聚居斑块数（W）增加了 59.41%，斑块总面积（G4）增加了 68.31%，每公顷斑块密度（PD）增长了 59.3% 而耕地面积缩减了 21.29%，其中水田面积减少了 883.7hm<sup>2</sup>，水田占比从总耕地的 40% 缩减至 37%。正式成为遗产区以前（2005—2010 年）以及遗产申报成功初期，受旅游驱动，哈尼梯田遗产区聚居空间快速扩展，之后的 2015—2020 年间，受遗产管控政策影响，空间扩展速度有所缓减。

从空间特征演化来看，最邻近指数均小于 1，说明哈尼梯田遗产区聚居空间呈显著聚集分布模式。核密度分析结果显示遗产区聚居斑块密度在不断增大，从 2005 年的 6.51 个/hm<sup>2</sup> 增加到 2020 年 24.98 个/hm<sup>2</sup>。集聚中心也在不断增多。2005 年核心区内主要有水卜龙、土锅寨、多依树和大鱼塘 4 个集聚中心，到 2010 年，水卜龙、大鱼塘、多依树集聚程度相较前期提升，但土锅寨集聚中心弱化；2015 年，新增箐口、大瓦遮两个集聚中心，水卜龙、大鱼塘、多依树 3 个区域的集聚效应不断增强，集聚密度等级增加到 15—20 个/hm<sup>2</sup>。到 2020 年，又新增全福庄、阿勐控、勐品 3 个集聚中心。截至 2020 年，一共形成了 8 个集聚中心，并沿旅游环线呈带状分布。

表 1. 2005—2020 年元阳哈尼梯田核心区乡村聚落景观指数

年份	NP (个)	CA (hm <sup>2</sup> )	PD (个/hm <sup>2</sup> )	最近邻 指数	耕地面积 (X103hm <sup>2</sup> )	水田占比 (%)
2005	473	215.61	0.0285	0.306	7.61	40.91
2010	679	231.42	0.0410	0.351	7.29	40.12
2015	743	296.18	0.0448	0.357	6.55	36.08
2020	754	362.89	0.0454	0.393	5.99	37.22

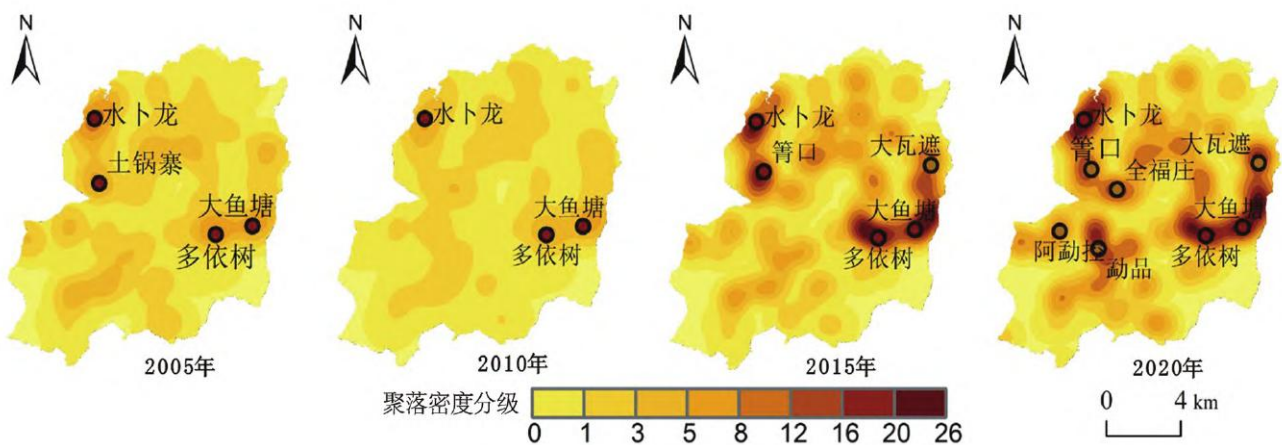


图 2. 2005—2020 年元阳哈尼梯田核心区乡村聚居斑块分布密度

### 3.2 聚居空间的分布趋势

元阳哈尼梯田遗产区位于哀牢山脉南延部分的南段，山高谷深，海拔和坡度是聚居空间分布的重要影响因素。地形、海拔因子对聚居空间的扩张有限制作用，高程居中、坡度相对较小的区域是聚居分布的主要地形空间，聚居空间呈现在“海拔低、坡度缓”和“中海拔、坡度中等”的区域扩展最迅速的特征。2005 年、2010 年、2015 年和 2020 年 4 个时期聚居空间均主要集中在 3 级地形位上，其次是 2 级地形位。

2005—2020 年间，各地形位等级上的聚落斑块数目和面积均呈增加趋势。具体来看，1 级地形位上聚居面积增加 87.78%，2 级地形位上增加 61.86%，3 级地形位上增加 65.48%；4 级地形位上增加 78.44%，5 级地形位上增加比例最低，只增加了 2 个斑块。在各地形部位上，1 级和 4 级地形位增加最显著。此外，聚居空间扩张对水源具有显著的依赖性，90% 的聚居斑块分布于 0—1800m 河流缓冲区。随着与水源的距离增加聚居空间呈现先增加后减少的趋势，1—5 级水源缓冲区聚居面积年平均增长率分别为 42.24%、6.15%、3.28%、2.89%、6.58%，呈现出聚居空间的扩张速率随水源距离增加而逐渐减小的状态，第 5 级缓冲区更接近遗产区外其他河流的空间范围，所以聚落扩张速率较上一级有所增加。以 2013 年为时间节点，申报世界遗产前聚居空间集中在 600—1400m 缓冲区范围，增长缓慢，水源附近 200m 范围内无明显空间扩张；成功申报遗产后，越靠近水源，增长速度越快。

同时，4 个时期 300m 道路缓冲区内的聚居面积占总面积的百分比依次为 67.25%、76.39%、89.77%、96.38%，说明聚居空间

主要是围绕 300m

缓冲区扩张,是新斑块出现的主要区域。1—5 级道路缓冲区,斑块面积平均增长速度分别为 22.15%、12.78%、4.49%、2.15%、0.21%。不同缓冲区范围聚居空间的增长速率随时期发展出现分化,2005—2010 年间 1—5 级缓冲区范围聚居面积平均年增长速度在 3%—6%之间,2010—2015 年间在 0.6%—22%之间,2015—2020 年间在-3%—13%之间,缓冲区范围聚居空间增长速度差异变化越来越大。距道路越远聚居空间增长速度越小,遗产化使得道路对聚居空间的影响从弱到强,并逐渐成为影响聚居空间分布的主导因素,彻底改变了原来的聚居空间增长规律。

表 2 环境特征不同分级的聚居空间面积 (单位: hm<sup>2</sup>)

分级	地形位				河流缓冲区				道路缓冲区			
	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
1	13.3	15.0	19.4	24.9	2.2	2.4	10.6	16.3	37.0	47.8	98.5	160.1
2	72.6	77.1	95.1	117.5	44.4	48.7	63.7	85.4	30.9	39.1	63.9	90.1
3	122.9	128.3	167.3	203.4	70.7	75.2	93.5	105.5	30.3	37.0	47.9	50.7
4	6.4	7.1	9.7	11.4	67.9	66.8	82.9	97.4	18.4	22.5	27.6	24.3
5	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	22.2	25.4	32.1	28.4	30.4	28.0	24.5
总计	215.2	227.4	291.5	357.3	201.3	215.2	276.0	336.6	145.0	176.8	265.9	349.7

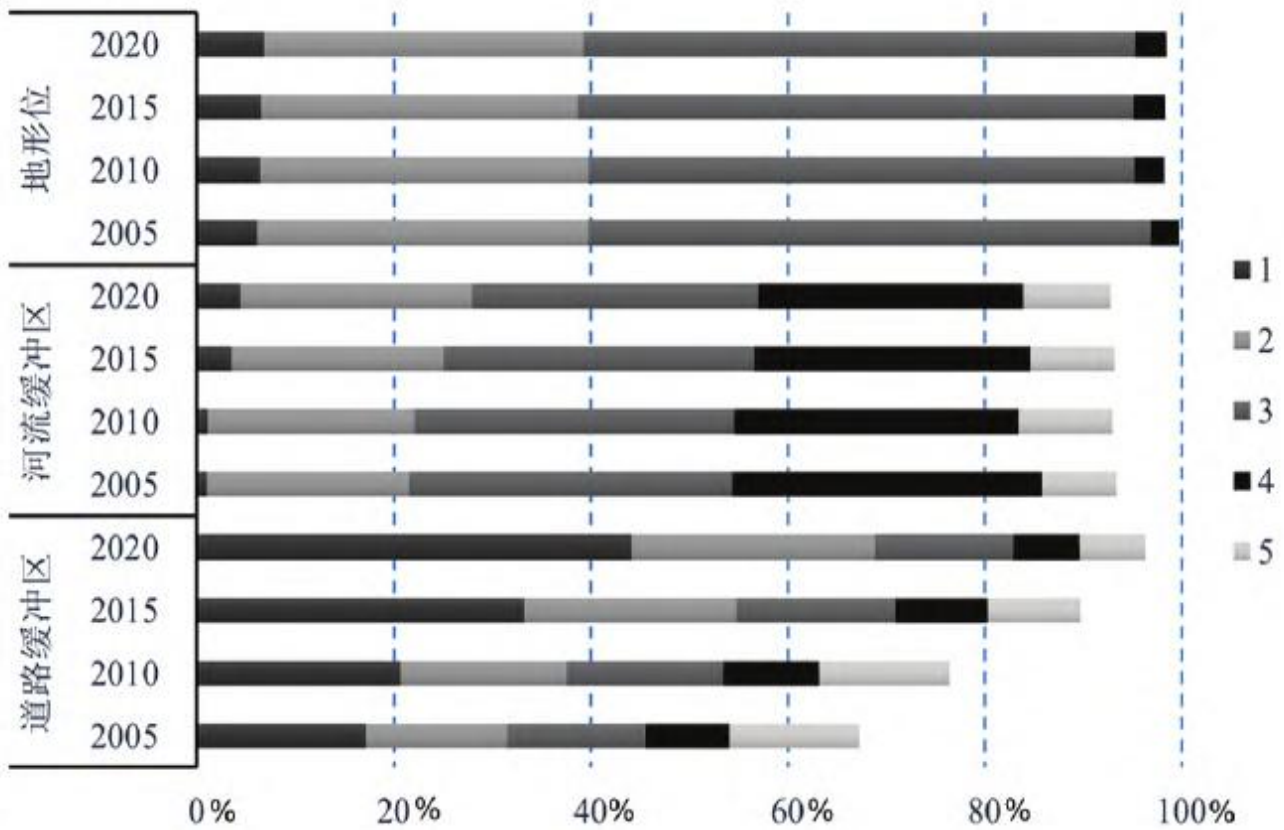


图 3 环境特征不同分级的聚居空间分布面积占比情况

### 3.3 聚居空间演化的社会制约

聚居空间的演化，除了受地形指数、距离水源、道路远近等环境因素的牵引，同时还受来自氏族关系的社会制约。以元阳哈尼梯田遗产区其中 1 个聚居中心——全福庄（包括大寨、中寨、上寨和小寨 4 个自然村）为例，从其聚居空间演化特征来看（表 3、图 4），2005—2020 年间全福庄村委会中的大寨和中寨的最邻近指数（ANN）都小于 1，呈聚集状态，小寨和上寨的最邻近指数大于 1，略呈分散状态，4 个村寨最邻近指数均呈下降趋势，表明全福庄的 4 个村寨内部房屋都向聚集状态发展。从姓氏定居点面积信息熵来看，4 个时期 4 个村寨的定居点面积信息熵小于 1，说明各氏族定居点面积不均匀状态一直存在。大寨的定居点面积信息熵在 4 个村寨中较小，说明大寨各姓氏定居点面积大小最不均衡，而且呈现减小趋势，说明大寨不断增加的房屋主要是围绕传统定居点布局的；其他 3 个村寨的姓氏定居点面积信息熵在 2005—2020 年间不断上升，说明这 3 个村寨传统定居点大小的不均衡状态在逐渐减弱，新增加住户不断脱离氏族的传统定居点，选择在新的地点居住。

从全福庄 4 个村寨的姓氏构成来看，大寨和中寨的姓氏信息熵基本都小于 0.6，说明大寨和中寨的姓氏构成相对较为简单，主要以卢姓和李姓为主。上寨和小寨的姓氏信息熵均在 0.8 以上，说明上寨和小寨的姓氏构成相对平均、多元，上寨卢姓和李姓数量相当，小寨除了卢姓和李姓之外，还有杨姓、高姓和龙姓等其他姓氏，不同姓氏数量相对均衡。从姓氏信息熵、最邻近指数和定居点面积信息熵之间的相关关系看，姓氏信息熵与最邻近指数之间的相关系数最高，为 0.927，说明姓氏构成结构与聚居空间特征显著相关。大寨和中寨的姓氏信息熵相对较小，与之相对应，它们的最邻近指数也都小于 1，说明村寨越是以单一姓氏为主，聚居模式越呈现集中状态。

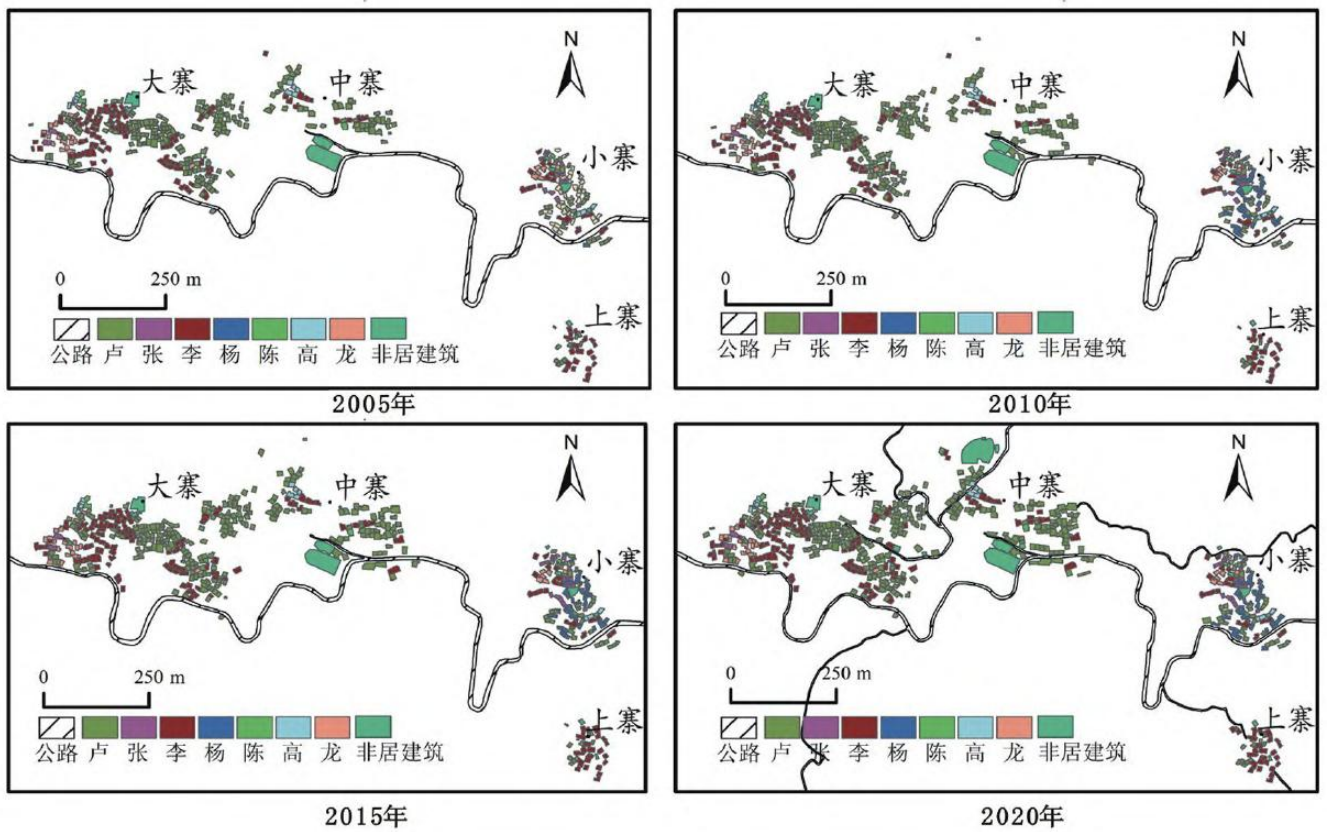


图 4. 2005-2020 年全福庄村寨概况

表 3. 2005-2020 年全福庄姓氏特征和聚居空间形态特征

年份	自然村	姓氏信息熵	ANN	定居点面积信息熵
2005	大寨	0.581	0.816	0.792
2010	大寨	0.564	0.882	0.752
2015	大寨	0.561	0.710	0.744
2020	大寨	0.555	0.753	0.757
2005	中寨	0.617	0.775	0.789
2010	中寨	0.599	0.772	0.819
2015	中寨	0.562	0.812	0.817

2020	中寨	0.543	0.757	0.871
2005	上寨	0.881	1.471	0.859
2010	上寨	0.811	1.521	0.712
2015	上寨	0.845	1.426	0.791
2020	上寨	0.842	1.321	0.887
2005	小寨	0.844	1.201	0.901
2010	小寨	0.842	1.184	0.744
2015	小寨	0.843	1.218	0.817
2020	小寨	0.832	1.161	0.908

表 4 全福庄姓氏特征和聚居空间形态相关关系

	姓氏信息熵		ANN	定居点面积信息熵
姓氏信息熵	Pearson 相关性	1.000	0.927**	0.318
ANN	Pearson 相关性	0.927**	1.000	0.154
定居点面积信息熵	Pearson 相关性	0.318	0.154	1.000

注：\*\*表示在 0.01 水平（双侧）上显著相关。

### 3.4 聚居空间特征演化原因

聚居空间随特殊地形分布原因。由于哀牢山区独特的自然地理环境制约，元阳哈尼梯田聚居空间的布局受地形影响巨大。红河哈尼梯田位于“哀牢山中山峡谷亚区”东南部，山高谷深，河流急剧下切，由山脊部位河谷呈阶梯状下降，形成复杂多样的气候组合。目前聚居空间主要分布于 3 级地形位，主要是因为 3 级地形位属于海拔和坡度处于中等水平的区域，海拔适宜，坡度和缓，侵蚀相对较弱，气温适当，是人们定居的理想区域。但同时，1—4 级地形位上的聚居空间不断迅速增加，尤其是 1 级和 4 级地形位聚居面积增加最迅速，这主要与旅游开发和经济发展项目有关，例如，位于大鱼塘、水卜龙附近的“哈尼小镇”“艺术家村”等旅游小镇和旅游地产都是在海拔相对传统定居点较高的园林台地和森林进行建造的；而海拔较低的地方热量较好，加上经济作物的规模化生产以及相应的基础设施的建设，1 级地形位上聚居空间也出现了明显增加。

聚居空间接近水源和道路分布原因。①在哈尼梯田地区，沿山脊到河谷，形成了森林—村寨—梯田垂直分布、河流和沟渠贯穿其中的景观格局特征，森林基本分布于海拔 1900m 之上的地区，是村寨和梯田的水源涵养区，涵养的水源汇聚于河流和沟渠用于生活和灌溉。水资源源于森林且极为有限，大量的游客、企业进入遗产区，对传统的水资源分配形成挑战。随着旅游业

发展,旅游业和农业的用水竞争时有发生,便利的水源获取成为当地居民、企业是否可以获得发展机会的重要条件。因此距离水源最近的1级缓冲区(距离河流200m以内)区域,成为聚居空间面积增长速率最快的区域。哈尼梯田遗产区开发前,村寨间会将定居点设置在距水源有一定距离的区域,聚居空间的扩张集中分布在距河流600—1400m缓冲区,由水渠引水并分配水资源。成功申报遗产后,旅游服务设施在村寨外围建设,更便利获取水源的同时更容易造成污染,外来企业和本地居民用水矛盾越来越剧烈,进一步加剧对水源的接近和控制。②哈尼梯田的旅游开发是在当地开始准备申报遗产的过程中逐渐发展起来的,这个过程极大地促进了当地基础设施的建设。尤其是道路的修建极大地改变了村庄的发展机遇,因此吸引聚居空间紧邻道路100m范围分布。这一趋势还呈现出阶段性特征:遗产申报成功前聚居空间沿道路呈现缓慢发展;成功申报遗产后,随着游客的不断增长,民宿、饭店等需求量的增加,道路100m范围内的聚居空间短时间快速增加。尤其是多依树聚居中心,由于此处是日出景观点,房屋沿道路分布的情况十分突出。受旅游业经济发展的催化,距离道路远近改变遗产区聚居空间分布的主导因素。

聚居空间分布受氏族关系制约的原因。在哈尼族地区,每一氏族都有自己特定的定居点(多个)。受山地地理环境限制,某一村庄由于人口持续增长往往导致梯田耕作半径不断扩大,耕种成本提高,为了解决这一问题,哈尼族建立了“分寨”制度:当村庄人口达到一定上限,又无法获得理想半径内的耕地时,某一氏族中的精英将从原来的村庄(母寨)迁出,与其他村庄迁出的人选择合适的地方共同建立新的村庄[23,25],不同的氏族在新村庄中都有自己定居点,并围绕定居点不断发展。因此,基于氏族关系形成的团体会约束成员房屋的选址,使其围绕传统定居中心分布。在全福庄,大寨、小寨和上寨均是由祖先村寨中的部分氏族搬迁出来,在三个不同地方定居形成的。后来由于大寨人口增加,于1962年由大寨的卢姓和李姓共6户搬迁出来并在如今中寨位置重新建村庄,目前中寨的卢姓和李姓的定居点基本围绕传统定居点连续分布。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

本文对红河哈尼梯田遗产区2005—2020年聚居空间分布和演化特征进行了分析,选取地形、河流、道路、氏族关系4个因子分析了环境因素和社会关系对聚居空间特征及演化的影响。主要结论如下:①在红河哈尼梯田遗产区,哈尼族的聚居空间总体上呈现显著的集中分布特征,2005—2020年间聚居空间扩展明显,尤其是正式成为遗产以前,受旅游开发驱动,空间扩展极为快速,2013年正式成为遗产以后,受遗产管控政策影响,空间扩展速度有所缓减。聚居密度呈不断增大趋势,遗产区先后一共形成了8个集聚中心,并沿旅游环线呈带状分布。②地形、海拔因子对聚居空间的扩张有限制作用,高程居中、坡度相对较小的区域是聚居空间分布的主要地区,同时海拔低,坡度缓以及海拔中等、坡度中等的区域成为聚居空间快速扩展的区域。聚居空间扩张对水源和道路具有显著的依赖性,申遗前聚居空间集中在河流600—1400m的缓冲区范围,增长缓慢;申遗后,受旅游驱动的影响,越靠近水源的地区增长速度越快。由于道路的修建改变了当地居民的发展机遇,导致紧邻道路100m的范围成为聚居空间增长最快速的空间,道路成为影响聚居空间分布的主导因素,彻底改变了传统聚居空间的形态。③聚居空间特征的演化,除了地形指数、水源距离、道路远近等因素的牵引扩张,同时还受来自于氏族关系的社会制约。村庄的姓氏信息熵与最邻近指数高度相关,表现为低姓氏信息熵与低最邻近指数高度相关,说明村庄的姓氏构成越简单,聚居空间的集聚特征越明显。姓氏构成越多元,新增住房更容易不断脱离传统定居点离散定居。

### 4.2 讨论

在与自然环境长期互动的过程中,哈尼梯田地区在空间上形成了以“森林—聚落—梯田—水系”为结构特征的稳定景观格局,对于维系遗产地的可持续发展起到重要的支撑作用。受旅游开发的影响,水源距离和道路远近这些重要的区位因子改变了聚居空间的走向,如何在旅游开发背景下统筹聚落、森林、梯田、水系四者的空间结构关系需要科学论证。村寨作为当地人地关系、社会组织、资源管理与分配的重要载体,是哈尼梯田可持续发展的核心要素。村寨间、村寨内部是受一套基于血缘和地缘的社会关系制约的,这种关系同时约束着聚居空间扩展的走向和形态以及影响着水资源的可持续分配。受旅游开发基础设施建设和参与机会的影响,传统聚居空间扩展走向开始脱离传统因素的控制,新增居住空间呈现出脱离传统定居中心的状态,这

---

是否会影响村寨传统社会关系以及资源分配模式,需要进一步的深入研究。在哈尼梯田地区,氏族网络是构成当地社会关联网络的基础,到如今仍然在聚落空间发展、资源分配方面具有决定性作用。弄清楚村寨间、村寨内部的氏族网络以及它们的传统行为空间是极为必要的,这对于遗产开发背景下开发项目和旅游基础设施的科学选址极为必要,是整体上协调遗产地持续发展的内在基石。

## 参考文献:

- [1] Doxiadis CA. Action for human settlements [J]. *Ekistics*, 1975: 405-448.
- [2] 和西芳, 乌兰敖登. 基于“产-景-村”融合的西安市乡村聚落空间格局分析 [J]. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(6): 242-250.
- [3] 刘立文, 段永红, 李丽丽, 等. 山西省农村居民点空间分布特征及其适宜性评价 [J]. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(1): 100-109.
- [4] 李世芬, 邢淑敏. 生产生活视角下城郊型传统村落聚居形态研究 [J]. *当代建筑*, 2022, 35(11): 57-60.
- [5] 席丽莎. 基于人类聚居学理论的京西传统村落研究 [D]. 天津: 天津大学博士学位论文, 2014.
- [6] 吴良镛. 人居环境科学导论 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [7] Sevenant M, Antrop M. Settlement models, land use and visibility in rural landscapes :  
Two case studies in Greece [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2007, 80(4): 362-374.
- [8] Hawbaker TJ, Radeloff VC, Hammer RB, et al. Road density and landscape pattern in relation to housing density, land ownership, land cover, and soils [J]. *Landscape Ecology*, 2005, 20(5): 609-625.
- [9] Hammer RB, Stewart SI, Winkler R, et al. Characterizing dynamic spatial and temporal residential density patterns from 1940-1990 across the North Central United States [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 69(2-3): 183-199.
- [10] Banski J, Wesolowska M. Transformations in housing construction in rural areas of Poland's Lublin Region :  
Influence on the spatial settlement structure and landscape aesthetics [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2010, 94(2) :  
116-126.
- [11] Ihlanfeldt KR. The effect of land use regulation on housing and land prices [J]. *Journal of Urban Economics*, 2007, 61(3): 420-435.
- [12] Alhathloul S, Edadan N. Evolution of settlement pattern in Saudi Arabia :  
A historical analysis [J]. *Habitat International*, 1993, 17(4): 31-46.
- [13] Hunter MJ. The social roots of dispersed settlement in Northern Ghana [J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 1967, 57(2): 338-349.

- 
- [14] Drennan RD. Household location and compact versus dispersed settlement in Prehispanic Mesoamerica [J]. *Household and Community in the Mesoamerican Past*, 1988: 273-293.
- [15] 彭鹏. 湖南农村聚居模式的演变趋势及调控研究[D]. 上海: 华东师范大学博士学位论文, 2008.
- [16] 陈志文, 李惠娟. 中国江南农村居住空间结构模式分析[J]. *农业现代化研究*, 2007, 28(1): 15-19.
- [17] XDMa, FDQiu, QLLi, et al. Spatial pattern and regional types of rural settlements in Xuzhou City, Jiangsu Province, China [J]. *Chinese Geographical Science*, 2013, 23(4): 482-491.
- [18] 曾山山, 周国华, 肖国珍, 等. 地理学视角下的国内农村聚居研究综述[J]. *人文地理*, 2011, 26(2): 68-73.
- [19] Verdery AM, Entwisle B, Faust K, et al. Social land spatial networks : Kinship distance and dwelling unit proximity in rural Thailand [J]. *Social Networks*, 2012, 34(1): 112-127.
- [20] Faust K, Entwisle B, Rindfuss RR, et al. Spatial arrangement of social and economic networks among villages in Nang Rong District, Thailand [J]. *Social Networks*, 2000, 21(4): 311-337.
- [21] Abizaid C, Coomes OT, Talasaki Y, et al. Rural social networks along Amazonian Rivers : Seeds, labor and soccer among communities on the Napo River, Peru [J]. *Geographical Review*, 2018, 108(1): 92-119.
- [22] WPLiu, Hennegerry SR, JPNi, et al. Socio-cultural roots of rural settlement dispersion in Sichuan Basin : The perspective of Chinese lineage [J]. *Land Use Policy*, 2019, 88(C): 104162-104177.
- [23] LQLiu, Mutphy R. Lineage networks, land conflicts and rural migration in late socialist China [J]. *The Journal of Peasant Studies*, 2006, 33(4): 612-645.
- [24] 杨忠明. 哈尼族及东南亚阿卡人谱系初探[J]. *云南师范大学学报(哲学社会科学版)*, 1993, 25(1): 54-60, 66.
- [25] 白玉宝. 哈尼族社会制度源流概述[J]. *玉溪师范学院学报*, 2012, 28(9): 1-7.
- [26] 王清华. 元阳哈尼族“地名连名制”试探[J]. *云南社会科学*, 1984, 4(5): 85-88.
- [27] 宗路平, 角媛梅, 李石华, 等. 哈尼梯田遗产区乡村聚落景观及其演变——以云南元阳全福庄中寨为例[J]. *热带地理*, 2014, 34(1): 66-75.
- [28] 邱应美, 角媛梅, 杨宇亮, 等. 哈尼族典型聚落的民居分布格局及其演变机理——以云南省元阳县全福庄中寨为例[J]. *地域研究与开发*, 2021, 40(5): 44-50, 57.
- [29] 田光进, 沙默泉. 基于点状数据与 GIS 的广州大都市区产业空间格局[J]. *地理科学进展*, 2010, 29(4): 387-395.

- 
- [30] 李旭旦. 人文地理学概说[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 103.
- [31] DehnadK. Densityestimationforstatisticsanddataanalysis[J]. Technometrics, 2012, 29(4): 495.
- [32] 角媛梅, 胡文英, 速少华, 等. 哀牢山区哈尼聚落空间格局与耕作半径研究[J]. 资源科学, 2006, 28(3): 66-72.
- [33] 李双成, 许月卿, 周巧富, 等. 中国道路网与生态系统破碎化关系统计分析[J]. 地理科学进展, 2004, 23(5): 78-85, 110.
- [34] YZLi, JBYu, KNing, eial. Ecologicaleffectsofroads ontheplantdiversityofcoastalwetlandintheYellowRiverDelta[J]. TheScientificWorldJournal, 2014, 2014(1): 1-8.
- [35] SLZeng, TTZhang, YGao, eial. Effectsofroadageanddistanceonplantbiodiversity :  
AcasestudyintheYellowRiverDeltaofChi-na[J]. PlantEcology, 2011, 212(7): 1213-1229.
- [36] 冯爱萍, 黄莉, 王雪蕾, 等. 浦阳江流域(浦江县段)面源污染模型估算及河流生态缓冲带重点区域识别[J]. 环境工程学报, 2022, 16(1): 73-84.
- [37] 喻红, 曾辉, 江子瀛. 快速城市化地区景观组分在地形梯度上的分布特征研究[J]. 地理科学, 2001, 21(1): 64-69.
- [38] ShannonCE. AmathematicaltheoryofcommunicationpartI:  
Dis-crete noiseless systems[J]. TheBellSystemTechnicalJournal, 1948, 27(3): 379-423.