

黔东南侗族鼓楼空间分布特征及影响因素

陈波,黄镇,李松林,杨睿

(贵州大学建筑与城市规划学院,贵州 贵阳 550025)

摘要 目的 为实现传统民族建筑保护与持续发展的平衡,综合研究黔东南州侗族鼓楼的空间分布特征。**方法** 利用最邻近点指数、核密度分析等方法对收集到的235座侗族鼓楼进行分析,探索黔东南州侗族鼓楼的空间分布特征,进而采用地理探测器分析各因素对侗族鼓楼空间分异的交互影响,并确定所占的权重。**结果** 黔东南侗族鼓楼在空间上呈现出明显的凝聚分布态势,形成了“核心集中,周边扩展至多点”的空间结构特征;科教文化、交通设施和生活服务等经济社会发展因素和海拔高度、水系和坡向等自然因素对空间分布起主导作用,生活服务和科教文化对空间分布的交互影响力最大,其次是交通设施。**结论** 黔东南州侗族鼓楼的空间分布受到自然环境和经济社会发展等因素的多重影响,在历史演变中与地域条件形成了一种稳定的相互关联关系,侗族鼓楼保护规划应遵从地域分布规律。

关键词 侗族鼓楼;黔东南;空间分布特征;最邻近指数;核密度分析;因子探测器

中图分类号 TU982.29

文献标志码 A

引用格式:陈波,黄镇,李松林,等.黔东南侗族鼓楼空间分布特征及影响因素[J].沈阳建筑大学学报(自然科学版),2024,40(6):1099-1107. (CHEN Bo, HUANG Zhen, LI Songlin, et al. Analysis of spatial distribution characteristics and influencing factors of drum tower of Dong nationality in southeast Guizhou[J]. Journal of Shenyang jianzhu university(natural science),2024,40(6):1099-1107.)

Analysis of Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors of Drum Tower of Dong Nationality in Southeast Guizhou

CHEN Bo, HUANG Zhen, LI Songlin, YANG Rui

(College of Architecture and Urban Planning, Guizhou University, Guiyang, China, 550025)

Abstract: In order to achieve the balance between the protection of traditional ethnic buildings and economic development, the spatial distribution characteristics of the Dong drum tower in Qiongzongnan Prefecture were comprehensively studied. The nearest neighbor index and nuclear density analysis were used to analyze the collected 235 Dong drum towers, and the spatial distribution characteristics and architectural spatial distribution characteristics of Dong drum towers

收稿日期:2024-01-19

基金项目:国家自然科学基金项目(52068009);贵州大学培育项目(GDYB2022001)

作者简介:陈波(1970—),女,教授,主要从事建筑技术、木结构古建筑等方面研究。

in Qiandongnan Prefecture were explored. Then, the geographical detector was used to analyze the interaction of various factors on the spatial differentiation of Dong drum towers, and the weight of each factor was determined. The drum tower of the Dong nationality in southeastern Guizhou shows an obvious cohesive distribution trend in space, forming the spatial structure characteristics of 'core concentration, peripheral expansion to multiple points'; economic and social development factors such as science and education culture, transportation facilities and life services, and natural factors such as altitude, water system and slope aspect play a leading role in their spatial distribution. Life service factors and science and education culture factors have the greatest interactive influence on their spatial distribution, followed by transportation facilities. The spatial distribution of the Dong drum tower in Qiandongnan Prefecture is influenced by the natural environment and economic and social factors. In the historical evolution, it has formed a stable correlation with the regional conditions. The protection planning of the Dong drum tower should follow the regional distribution law.

Key words: Dong drum tower; southeast Guizhou; spatial distribution characteristics; the nearest neighbor index; nuclear density analysis; factor detector

鼓楼是侗寨的标志建筑,侗族鼓楼在原始社会时期就已经开始建造^[1],击鼓报警、召集村民或者其他集体活动大多都在鼓楼里进行^[2],因此鼓楼在侗族群众的生活中具有重要作用。很多学者针对侗族鼓楼做了深入的科学研究,陈蔚等^[3]、吴琳等^[4]从建造角度探究鼓楼的建筑类型、形态和布局等,总结整理建造经验。杨永明等^[5]结合民族学和建筑学的知识来解读鼓楼;汤芸等^[6]从人类学角度透彻地分析了侗族鼓楼蕴含的文化内涵及社会意义。也有学者运用 GIS 软件,采用核密度分析、多距离空间聚类等方法梳理和探讨黔桂湘三地侗族鼓楼的特征属性和异同^[7]。

过往的研究多侧重从建筑学和民族学等角度出发研究鼓楼,而较少从宏观角度进行深入探索,并对影响因素进行定量分析。基于此,笔者从宏观视角出发,使用最邻近点指数、核密度分析等方法结合社会经济发展数据、DEM、水系等多源数据,探测经济发展因素和自然环境因素对侗族鼓楼空间格局的影响,以及各因素交互作用产生的可能影响,在一个较为广度的层面对侗族鼓楼开展研究,为新时代背景下侗族地区建设与发展提出建议。

1 研究概况

1.1 研究区域

黔东南苗族侗族自治州(简称黔东南州)位于贵州省东南部,地跨东经 107°17'20"~109°35'24"、北纬 25°19'20"~27°31'40"。处于云贵高原向湘桂丘陵盆地过渡地带,总体地势西、南、北面高而东部低。中部为中山地带,西部和西北部为丘陵状低中山区,东部和东南部为低中山、低山、丘陵、盆地。

1.2 数据来源与研究方法

1.2.1 研究方法

采用最邻近点指数、核密度分析、变异系数和因子探测器等方法对黔东南州侗族鼓楼的空间分布及影响因素进行研究。

(1)最邻近点指数是用来表示点状要素在空间上相邻关系的地理学指数^[8]:

$$R = \frac{\bar{r}_1}{r_E} = 2 \sqrt{r_1 D}. \tag{1}$$

式中: R 为最邻近指数; \bar{r}_1 为各点与最邻近点实际距离的平均值; r_1 为各点与最邻近点的实际距离; r_E 为理论最邻近距离; D 为点密度。

(2)核密度分析法用来描述某一区域内点要素密度的均衡程度^[9]:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right).$$
 (2)

式中: $K(\frac{x-x_i}{h})$ 为核函数; n 为观察数值; h 为搜索带宽; $(x-x_i)$ 为估计点 x 到事件 x_i 处的距离。

(3) 变异系数法用来表示现象在空间上的相对变化程度^[10]:

$$C = \frac{x}{\varphi} \times 100\%.$$
 (3)

式中: C 为变异系数; x 为标准差; φ 为平均值。

(4) 因子探测器可以定量检测某一地理因子对特定指标值的空间分异的影响, 以及确定其在影响中所占的权重, 因子对因变量的解释力可用下式表示^[11]:

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2.$$
 (4)

式中: $i=1,2,\cdots,L$ 为变量或因素 X 的分层; N_i 和 N 分别为层 i 和全区单位数; σ_i^2 和 σ^2 分别为层 i 和全区 Y 值的方差。

1.2.2 数据采集

依据《中国侗族鼓楼》^[5] 的附录等资料, 对黔东南州的侗族鼓楼进行全面统计、整理, 共收集到鼓楼数据 235 座(见图 1)。通过百度地图坐标拾取器定位侗族鼓楼的经纬度坐标, 建立黔东南州侗族鼓楼数据库。

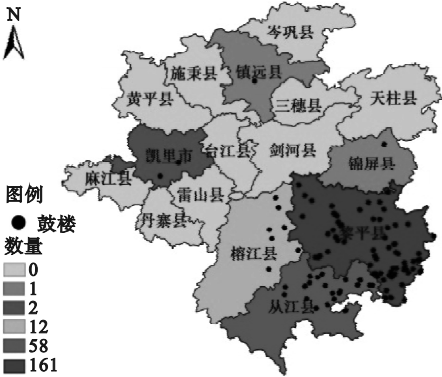


图1 黔东南州鼓楼数量分布图

Fig. 1 Quantity distribution map of drum tower in southeast Guizhou

2 鼓楼空间分布特征

2.1 整体格局分析

对鼓楼进行热点探测并分析(见图 2), 从统计结果看出, 整个黔东南州侗族鼓楼分布明显不均衡, 区域内形成了黎平县和从江县两个热点区以及榕江县、锦屏县、镇远县和凯里市四个冷点区。因为民族传统村落主要聚集于贵州东部与东南部的苗族与侗族自治州^[12], 侗族鼓楼的空间分布与地形地貌、民族聚居有着高度相关性, 受外来文化影响较小, 使得侗族村落景观得到完整保留。

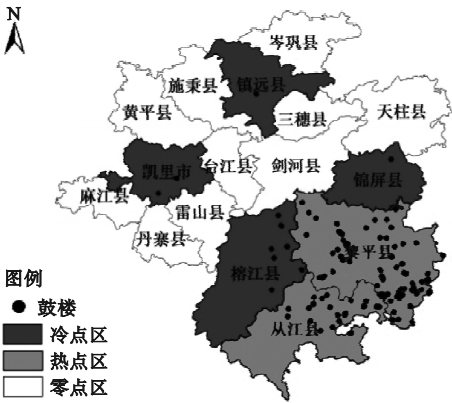


图2 黔东南州侗族鼓楼热点区分析

Fig. 2 Analysis on the hot spots of Dong nationality drum tower in southeast Guizhou

2.2 鼓楼分布的集中度

依据文献[13]中对最邻近指数的区间划分方法, 运用式(1)进行最邻近指数分析。将 $R \leq 0.5$ 设定为聚集分布, $0.5 < R \leq 0.8$ 设定为聚集-随机分布, 计算结果如表 1 所示。该地区鼓楼实际平均最邻近距离为 1 382 m, 预期平均距离为 4 428 m, 最邻近指数 R 为 0.31。由此可见, 黔东南州侗族鼓楼的空间分布类型为凝聚型, 该区域的鼓楼高度聚集。指数最低为黎平县, 仅为 0.21, 表明黎平县的鼓楼分布高度集中在局部区域; 指数最高的榕江县达到了 0.71, 表明榕江县的鼓楼分布较为平均。

表1 黔东南州侗族鼓楼最邻近指数

Table 1 The closest proximity index of Dong drum tower in southeast Guizhou

区域	L_s/m	L_r/m	最邻近指数	Z 值
黔东南州	1 382	4 428	0.31	-20.12
黎平县	647	2 947	0.21	-18.88
从江县	1 019	2 238	0.45	-7.93
榕江县	3 025	4 101	0.73	-1.73

注: L_s 为样本平均距离,m; L_r 为随机模式下的期望距离,m。Z 值得分小于-1.65 和-2.58 代表置信度为90%和99%。

运用式(3)计算黔东南州鼓楼的泰森多边形的变异系数,结果如图3所示。可以看出,该泰森多边形面积为253 km²,标准差为793.56 km²,变异系数值为314.25%,说明侗族鼓楼在黔东南州呈现出聚集态势。



图3 黔东南侗族鼓楼泰森多边形图

Fig. 3 The Thiessen polygon map of the drum tower of the Dong nationality in Southeast Guizhou

2.3 空间分布的不均衡性

运用式(2)进行核密度计算,按照自然间断分级法将密度值划分为低密度区、较低密度区、中等密度区、较高密度区和高密度区,结果如图4所示。黔东南侗族鼓楼核密度分布在空间上呈现成“核心集中,周边扩展至多点”的空间结构特征。在黎平县南部以及在从江县东北部两县交界处形成一个高密度集聚区,围绕这个高密度集聚区,四周分布着几个较高密度区和中等密度区。黔东南州东南部侗族鼓楼的空间分布密度显著高于

其他地区,西部和北部是侗族鼓楼分布密度较低的区域。

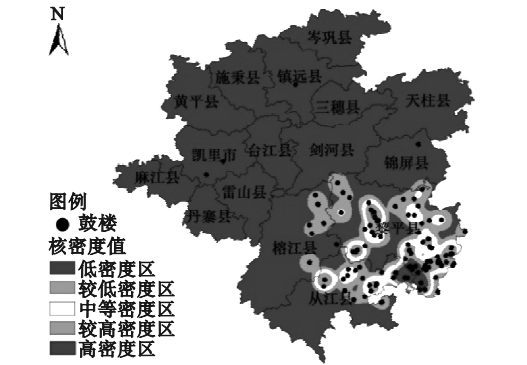


图4 黔东南侗族鼓楼核密度分布图

Fig. 4 The distribution map of drum tower nuclear density of Dong nationality in southeastern Guizhou

3 鼓楼建筑分布特征

3.1 鼓楼选址的空间分布特征

3.1.1 海拔高度特征

在鼓楼选址中,海拔高度是一个关键属性。分析表明,黔东南侗族鼓楼分布于海拔264~1 137 m的高程范围内,平均海拔为580 m,超过80%的鼓楼分布在海拔300~800 m内(见表2);不足5%的鼓楼分布在300 m以下的平坦地带,在黎平县、从江县和榕江县呈点状分布;余下15%的鼓楼分布在海拔800 m以上的区域,以点状形式集中。这一特点与黔东南的自然地理条件相吻合,核心聚集区分布在黔、湘、桂的三省交界地势平缓地带,形成带状分布(见图5)。这个海拔范围内的地形相对平缓,适宜修建鼓楼,鼓楼与周围的自然环境相得益彰。

表2 黔东南侗族鼓楼高程分布特征

Table 2 Elevation distribution characteristics of Dong nationality drum tower in southeast Guizhou Province

海拔/m	平均海拔/m	鼓楼/座
< 300	279	9
300 ~ 800	536	196
> 800	941	30

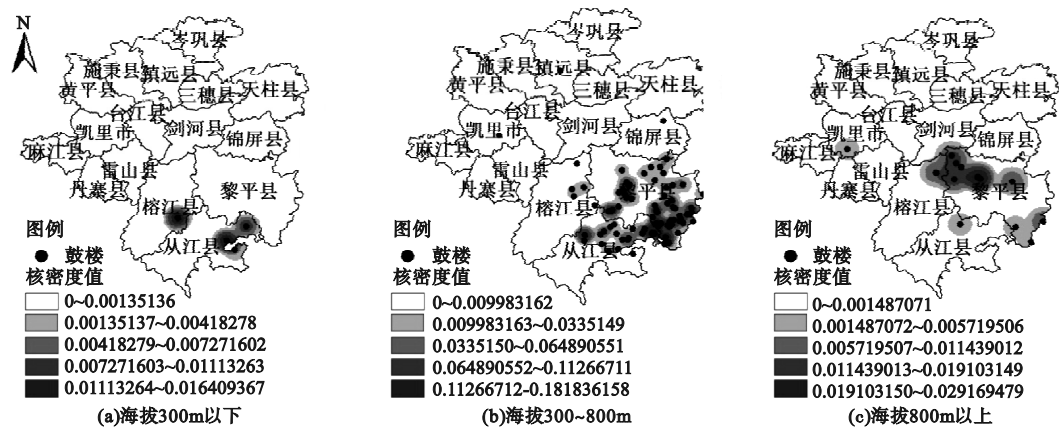


图 5 海拔高度核密度分析

Fig. 5 Altitude kernel density analysis

3.1.2 坡度特征

黔东南侗族鼓楼的坡度分布于 $1.19^{\circ} \sim 42.18^{\circ}$ 范围内,平均坡度为 18.91° 。总体上,侗族鼓楼大多分布在坡度相对平缓的区域。超过 78% 的鼓楼分布在 $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 这个坡度范围内,是分布在大于 25° 范围内的 3.5 倍多(见表 3)。因为在 $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 坡度区间内水体运动平缓,土壤侵蚀较小,是农业生产最理想的坡度条件,易发展成居民点,进而促进鼓楼的修建。而坡度大于 25° 的区域为陡坡地,水土流失严重,不适合发展农业,更不适宜居住^[14],鼓楼数量因此较少。

表 3 黔东南侗族鼓楼坡度分布特征

Table 3 Slope distribution characteristics of Dong nationality drum tower Dong nationality in southeastern Guizhou

坡度/(°)	平均坡度/(°)	鼓楼/座
0 ~ 7	3.76	19
7 ~ 15	12.17	61
15 ~ 25	19.68	103
> 25	30.81	52

3.2 鼓楼建筑时空及形式分布特征

3.2.1 建筑朝向及坡向特征

图 6 为侗族鼓楼朝向分布统计核密度分析结果。

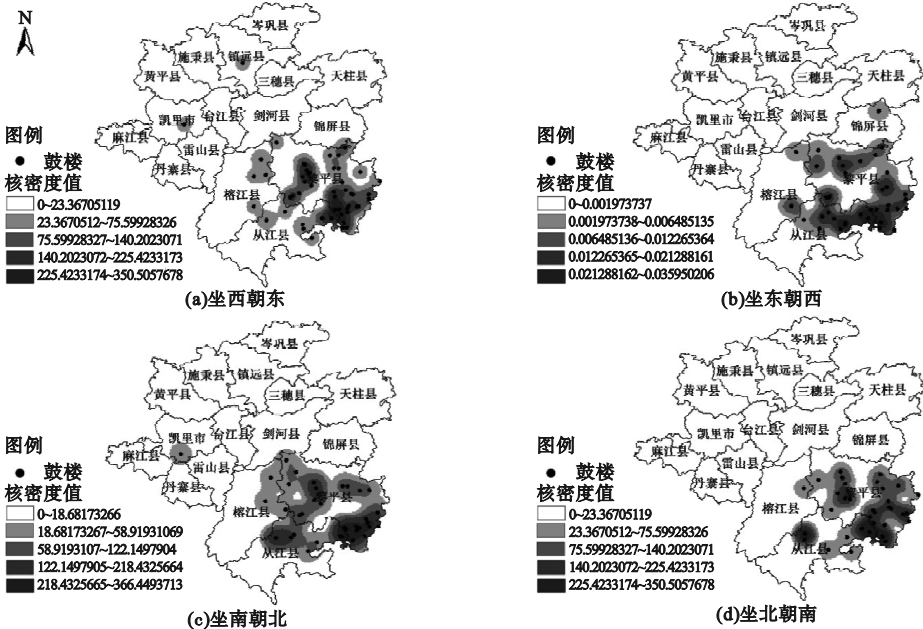


图 6 鼓楼朝向核密度分析

Fig. 6 Drum tower toward nuclear density analysis

由图6发现,东西朝向的鼓楼占总数的一半,大部分集中在黎平县和从江县交界处,形成面状、点状的聚集区,北部和西部地区的聚集面积较小,聚集程度较低,东南方向的交界处形成了面积较大的核心聚集区。坐北朝南和坐南朝北的鼓楼数量达到1:1,共有96座,在三县交界处形成点状和线状的聚集区。

表4为侗族鼓楼坡向分布特征统计表。由表4可知,黔东南侗族鼓楼在坡向呈上多样性分布,居于阴坡和阳坡的鼓楼数量分别是133座和102座,两者比例约为1.3:1,总体上,以向阴居多,西和西北坡向约占总数的34%。向阴的鼓楼虽然水热条件不如向阳的鼓楼,但是在地形破碎化较为突出的西南地区,向阴性鼓楼所属村落的人居环境能够基本满足当地村民日常生活生产的需要^[15]。

表4 黔东南州侗族鼓楼坡向分布特征

Table 4 Distribution characteristics of drum tower slope of Dong nationality in southeast Guizhou

坡向	鼓楼/座	坡向	鼓楼/座
北坡	27	南坡	21
东北坡	25	西南坡	34
东坡	16	西坡	32
东南坡	31	西北坡	49

3.2.2 建造时间特征

图7为各历史时期鼓楼建造数量。由图7可知,在这些历史时期,鼓楼建设数量先降后升,清代及改革开放前基本维持一致水平。

以改革开放为转折点,鼓楼的建造数量迎来高潮。黔东南州的黎平县和从江县东部交界区更是呈现井喷式增长。首先,1982年到1990年,侗族人口增长75.87%,高于全国的12.61%和汉族的10.94%,是新中国成立以来侗族人口增长较快的一个时期^[16];其次是杂交水稻在全国大范围推广,经济作物产量增加促进了人民生活水平大幅提高,经济社会发展水平提高和人口大幅增长使得聚集区出现了村庄扩容,进而直接促成鼓楼建造出现高峰。

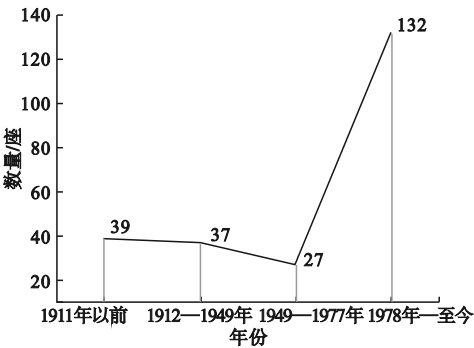


图7 各历史时期鼓楼建造数量

Fig. 7 The number of drum towers built in each historical period

3.2.3 顶部造型特征

鼓楼顶部的造型有悬山、歇山和多坡面攒尖等三种形式,多坡面攒尖又涵盖了四角攒尖顶、六角攒尖顶和八角攒尖顶三种类型。图8为不同建筑形式的鼓楼核密度分布结果^[17]。

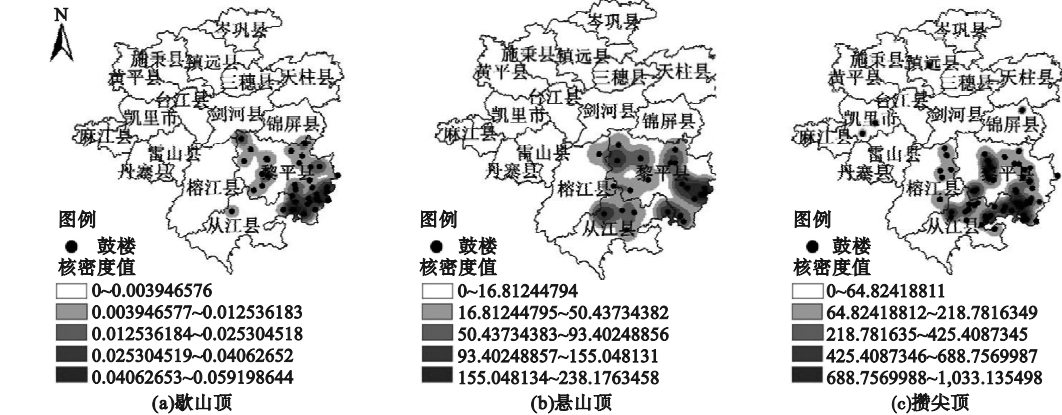


图8 不同建筑形式的鼓楼核密度分布图

Fig. 8 The distribution of drum towers in different architectural forms

运用式(1)计算黔东南州各建筑形式鼓楼的最邻近指数,结果见表5。三种建筑形式的鼓楼都呈现出聚集特征。歇山顶样本平均距离2 487 m,平均密度比较低,平均最邻近指数为0.53,说明其在黎平县分布较为广泛,靠近湖南地区。攒尖顶屋顶形式的样本平均距离为2 357 m,最邻近指数为0.40,表明其分布最为广泛,在黎平县、榕江县和从江县分布最广。悬山顶屋顶形式样本平均距离4 372 m,最邻近指数为0.65,在黎平县、榕江县和从江县有分布。

表5 不同屋顶形式最邻近指数

Table 5 Closest proximity index of different roof forms					
屋顶形式	L_s/m	L_t/m	最邻近指数	Z值	总体特征
攒尖顶	2 357	5 858	0.40	-13.13	聚集
歇山顶	2 487	4 625	0.53	-7.23	聚集
悬山顶	4 372	6 655	0.65	-3.82	聚集

注: L_s 为样本平均距离,m; L_t 为随机模式下的期望距离,m。Z值得分小于-1.65和-2.58代表置信度为90%和99%。

4 影响因素分析

4.1 单一影响因素分析

选取水系范围(x_1)、海拔高度(x_2)、坡向(x_3)、地区生产总值(x_4)、人均生产总值

(x_5)、人口密度(x_6)、交通设施(x_7)、生活服务(x_8)、科教文化(x_9)和经济消费(x_{10})等影响因素,运用式(4)进行单一因素探测分析,结果如表6所示。 q 值排列顺序为:科教文化(0.890)、交通设施(0.880)、生活服务(0.810)、经济消费(0.670)、海拔高度(0.620)、水系范围(0.610)、地区生产总值(0.530)、人均生产总值(0.520)、坡向(0.370)、人口密度(0.190), $P<0.000\ 01$,通过显著性检验。由此看出,科教文化、交通设施、生活服务、经济消费等因素对黔东南州侗族鼓楼空间分布的解释力最为明显,其次是自然环境因素。科教文化因素的解释力最大,表明其在黔东南州侗族鼓楼空间分布中起着主导作用。该地区文化和民族资源丰富,促进了具有鲜明特色的山地地域村落的形成,从而推动了鼓楼的修建。在经济因素的共同作用下,便捷的交通、便利的生活服务和经济消费成为支持黔东南州鼓楼修建与维护的保障。在自然条件方面,侗族鼓楼的地理分布主要受到相对高度、水系等因素的影响。由于黔东南州多山,地貌环境复杂,存在较大的破碎性,而海拔高程的限制使得这两个因素在地域上呈现出高度相似性。水系是民族村寨的主要水源,对村寨布局的作用在一定程度上是一致的。

表6 单一因素探测器结果
Table 6 Single factor detector results

指标	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
决定力 q 值	0.610	0.620	0.370	0.530	0.520	0.190	0.880	0.810	0.890	0.670
显著水平 p 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

4.2 交互影响因素分析

通过分析两种影响因素 A 和 B 的交互作用来判断二者对侗族鼓楼的空间分布影响,是起单一还是交互作用。有以下五种类型:若 $q(A\cap B)<\min[q(A),q(B)]$,说明两个因子非线性减弱;若 $\min[q(A),q(B)]<q(A\cap B)<\max[q(A),q(B)]$,说明单因子非

线性减弱;若 $q(A\cap B)>\max[q(A),q(B)]$,则说明双因子增强;若 $q(A\cap B)=q(A)+q(B)$,说明两个因子相互独立;若 $q(A\cap B)>q(A)+q(B)$,说明两个因子非线性增强^[19]。

按此方法进行交互探测分析,表7为排序前10主导因子的交互结果,均为双因子增强。可以看出,生活服务 x_8 和科教文化 x_9

对黔东南州侗族鼓楼空间分布的交互影响力最大。在 10 组数据中表征交通服务 x_7 共出现了 4 次,说明交通服务设施对侗族鼓楼的空间分布影响力较大。黔东南州的侗族鼓楼空间分布受到当地生活服务设施、科教文化服务和交通设施分布的多重影响。值得关注的是,一部分影响因素虽然自身的影响力较弱,但是经过与其他因素的交互作用后,其影响力 q 值大幅提升,例如人口密度 x_6 和坡向 x_3 自身的 q 值仅为 0.190 和 0.370,当人口密度 x_6 与地区生产总值 x_4 、坡向 x_3 与水系范围 x_1 交互后 q 值分别高达 0.723 和 0.631。这表明,研究区内侗族鼓楼的空间分异背后存在着相对复杂的影响机制,并非单一因素发挥作用,而是与其他因素交互影响、共同作用,形成分布现状。

表 7 各影响因素交互探测结果

Table 7 Ranking of the interactive detection results of each influencing factor

排序	主导因子	q 值	交互结果
1	$x_8 \cap x_5$	0.925	双因子增强
2	$x_9 \cap x_1$	0.920	双因子增强
3	$x_9 \cap x_8$	0.919	双因子增强
4	$x_9 \cap x_5$	0.918	双因子增强
5	$x_7 \cap x_5$	0.917	双因子增强
6	$x_7 \cap x_1$	0.916	双因子增强
7	$x_8 \cap x_2$	0.915	双因子增强
8	$x_8 \cap x_7$	0.913	双因子增强
9	$x_{10} \cap x_5$	0.900	双因子增强
10	$x_9 \cap x_7$	0.889	双因子增强

5 结 论

(1)鼓楼总体空间分布格局上呈现出
不均衡,在空间上呈现出明显的聚集分布态势,
呈现“核心集中,周边扩展至多点”的空间结
构特征。说明鼓楼在历史发展进程中与当地
的地域条件形成了一种稳定的相互关联关
系,因此应该从地域分布规律出发考虑,制定
整体统一的侗族鼓楼保护规划措施。

(2)因子探测结果显示,科教文化、交通
设施和生活服务等经济社会发展因素和海拔
高程、水系范围和坡向等自然因素对侗族鼓
楼空间分布起主导作用;各因素交互作用会
使影响力增强,生活服务和科教文化因素对
黔东南州侗族鼓楼空间分异的交互影响力最
大,其次是交通设施,表明黔东南州侗族鼓楼
空间分异受到当地生活服务设施分布、科教
文化服务和交通设施分布的多重影响。

(3)由于缺少全面的田野调查,只从自
然环境和经济社会发展两方面的代表性因素
对侗族鼓楼空间的影响进行分析,对建筑结
构、侗族村落空间形态等暂未涉及,这是进一
步开展研究的方向。

参考文献

[1] 陈顺祥. 建筑技术发展
与侗族鼓楼演变[J]. 古
建园林技术,2019(2):45
- 51.
(CHEN Shunxiang. Devel
opment of architectural
technology and evolution
of drum tower of Dong
Minority [J]. Tradition
al Chinese architecture
and gardens,2019(2):45
- 51.)
[2] 王红军. 畔水而居. 向火
而歌:黔东南侗族村寨
与建筑[J]. 建筑遗产,
2019(3):54 - 66.
(WANG Hongjun. Live
by the water, sing to the
fire: Dong villages and
architecture in Southeast
Guizhou [J]. Heritage
architecture, 2019(3):54
- 66.)
[3] 陈蔚,杨林,陈鸿翔. 黔
东南地区传统侗族鼓楼
研究[J]. 西部人居环境
学刊,2013(4):49 - 55.
(CHEN Wei, YANG Lin,
CHEN Hongxiang. A
study on traditional drum-
tower of Dong minority
in southeastern area of
Guizhou province [J].
Journal of human settle
ments in west China,,
2013(4):49 - 55.)
[4] 吴琳,唐孝祥,赵奇虹.
侗族鼓楼宝顶蜂窝斗
拱“斜拱相犯”关键营
造技艺破译[J]. 建筑
学报,2019(2):106 -
111.
(WU Lin, TANG Xiaoxi
ang, ZHAO Qihong. De
coding the construction
techniques of crossed
oblique bow-shaped uni
ts of cellular bracket
system in the ethnic
Dong drum tower[J].
Architectural journal,
2019(2):106 - 111.)
[5] 杨永明,吴珂全,杨方
舟. 中国侗族鼓楼[M].
南宁:广西民族出版
社,2008.
(YANG Yongming, WU
Kequan, YANG Fangzho
u. Chinese Dong drum
tower [M]. Nanning:
Guangxi Nationalities
Publishing House,

2008.)
- [6] 汤芸. 旅游场域中侗族鼓楼及其社会文化意义变迁[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2010, 31(6): 49-54.
(TANG Yun. In the field of tourism, the Dong drum tower and its social and cultural significance change [J]. Journal of Southwest minzu university (humanities and social sciences edition), 2010, 31(6): 49-54.)
- [7] 张茹, 陆琦. 侗族鼓楼的时空分布与地域特征研究[J]. 华中建筑, 2021, 39(8): 111-117.
(ZHANG Ru, LU Qi. The regional characteristics and spatial & temporal distribution of drum towers of Dong nationality [J]. Huazhong architecture, 2021, 39(8): 111-117.)
- [8] 赖长强, 巫细波. 基于GIS方法的特大型城市酒店空间布局特征研究: 基于广州酒店POI数据分析[J]. 现代城市研究, 2019(8): 66-74.
(LAI Changqiang, WU Xibo. A study on spatial distribution characteristics of megacity hotels based on GIS method: a data analysis based on POI data of Guangzhou hotels [J]. Modern urban research, 2019(8): 66-74.)
- [9] 康璟瑶, 章锦河, 胡欢, 等. 中国传统村落空间分布特征分析[J]. 地理科学进展, 2016, 35(7): 839-850.
(KANG Jingyao, ZHANG Jinhe, HU Huan, et al. Analysis on the spatial distribution characteristics of Chinese traditional villages [J]. Progress in geography, 2016, 35(7): 839-850.)
- [10] 关中美, 王同文, 职晓晓. 中原经济区传统村落分布的时空格局及其成因[J]. 经济地理, 2017, 37(9): 225-232.
(GUAN Zhongmei, WANG Tongwen, ZHI Xiaoxiao. Temporal-Spatial pattern differentiation of traditional villages in central plains economic region [J]. Economic geography, 2017, 37(9): 225-232.)
- [11] 尹小岚, 谭程月, 柯樱海, 等. 1973—2020年黄河三角洲滨海盐沼湿地景观格局演化模式和驱动因素[J]. 生态学报, 2024(1): 1-14.
(YIN Xiaolan, TAN Chengyue, KE Yinghai, et al. Evolution and driving factors of salt marsh wetland landscape pattern in the Yellow River Delta in 1973—2020 [J]. Acta ecological sinica, 2024(1): 1-14.)
- [12] 纪小美, 付业勤, 朱翠兰. 中国传统村落的地域分异与影响因素研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2015, 17(5): 452-460.
(JI Xiaomei, FU Yeqin, ZHU Cuilan. Research on the territorial differentiation and Influential factors of Chinese traditional villages [J]. Journal of Shenyang jianzhu university (social science), 2015, 17(5): 452-460.)
- [13] 潘竞虎, 李俊峰. 中国A级旅游景区空间分布特征与可达性[J]. 自然资源学报, 2014, 29(1): 55-66.
(PAN Jinghu, LI Junfeng. Spatial distribution characteristics and accessibility of A-grade tourist attractions in China [J]. Journal of natural resources, 2014, 29(1): 55-66.)
- [14] 郑文俊, 孙明艳. 侗族村寨选址布局特征及其生态智慧[J]. 风景园林, 2018, 25(6): 69-72.
(ZHENG Wenjun, SUN Mingyan. Location and spatial distribution with the ecological wisdom of Dong minority villages [J]. Landscape architecture, 2018, 25(6): 69-72.)
- [15] 王培家, 章锦河, 孙枫, 等. 中国西南地区传统村落空间分布特征及其影响机理[J]. 经济地理, 2021, 41(9): 204-213.
(WANG Peijia, ZHANG Jinhe, SUN Feng, et al. Spatial distribution and the impact mechanism of traditional villages in Southwest China [J]. Economic geography, 2021, 41(9): 204-213.)
- [16] 石慧. 从“五普”到“六普”看侗族人口数量及地区分布变化[J]. 贵州民族大学学报(哲学社会科学版), 2014(2): 9-12.
(SHI Hui. On the population and area distribution variation of the Dong people seen from the 5th and 6th population censuses [J]. Journal of Guizhou minzu university (philosophy and social sciences), 2014(2): 9-12.)
- [17] 赵永忠. 当代中国西南民族发展史论[M]. 昆明: 云南大学出版社, 2012.
(ZHAO Yongzhong. On the history of ethnic development in Southwest China [M]. Kunming: Yunnan University Press, 2012.)
- [18] 石开忠. 侗族鼓楼文化研究[M]. 北京: 民族出版社, 2012.
(SHI Kaizhong. Dong drum tower culture research [M]. Beijing: Ethnic Publishing House, 2012.)
- [19] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134.
(WANG Jinfeng, XU Chengdong. Geodetector: principle and prospective [J]. Acta geographica sinica, 2017, 72(1): 116-134.)
(责任编辑: 王国业 英文审校: 刘永军)