

多元因子影响下的川江段江心岛聚落形态特征与形成机制

Morphological Characteristics and Formation Mechanisms of River Core Island Settlements in the Sichuan River Section Under the Influence of Multiple Factors

毛华松^{1*} 罗 评¹ 汤思琦¹ 伍 夏² 彭 浪¹
MAO Huasong^{1*} LUO Ping¹ TANG Siqi¹ WU Xia² PENG Lang¹

(1.重庆大学建筑城规学院, 重庆 400030; 2.重庆工商大学艺术学院, 重庆 400067)
(1. School of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing, China, 400030; 2. Art College, Chongqing Technology and Business University, Chongqing, China, 400067)

文章编号: 1000-0283(2025)03-0021-11
DOI: 10.12193/j.laing.2025.03.0021.003
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2024-12-30
修回日期: 2025-01-20

摘 要

川江段江心岛是长江流域生态保护与高质量发展战略实施的重要节点, 作为相对独立的地理空间单元, 形成了“山—水—林—田—居”于一体的岛屿聚落环境体系。然而受地理条件、资源约束、政策环境及社会变迁等因素影响, 岛屿保护与利用面临重大转型。依托聚落空间格局特征对岛屿聚落空间类型进行划分, 从地理关联的聚落空间特征、路网与聚落空间分布关系、山水林田居聚落地结构等方面分析川江段江心岛聚落空间组织规律, 从而总结岛屿人居空间营建“适耕、营宅”的动态适应关系。可为“不搞大开发、共抓大保护”政策要求下的岛屿低影响发展模式, 提供小规模、集群式、多乡愁的“建筑—环境—自然”组织模式经验借鉴。

关键词

川江段; 江心岛; 聚落; 形态特征; 形成机制

Abstract

The core islands of the Sichuan River section serve as a crucial component in implementing the strategy for ecological protection and high-quality development of the Yangtze River Basin. As a relatively independent geospatial unit, it has established a system for island settlement environments that integrates “mountain - water - forest - field - dwelling”. However, geographic conditions, resource limitations, policy environments, and social changes are driving a significant transformation in the protection and utilization of these islands. By examining the spatial patterns of settlements, we classify the spatial types of island settlements and analyze the spatial organization of settlements on the river core islands in the Sichuan River section. This includes investigating the spatial characteristics of geographically related settlements, the relationship between the road network and settlement distribution, and the land use structure of mountains, water, forests, fields, and dwellings. This analysis enables us to summarize the dynamic adaptive relationship between “suitable cultivation land and residence” for constructing the island human settlement space. It offers insights into a small-scale, cluster-type, multi-nostalgia “architecture - environment - nature” organizational model for low-impact development of the islands, in line with the policy requirement of “no major development and major protection”.

Keywords

Sichuan River section; river core island; settlement; morphological characteristic; formation mechanism

毛华松

1976年生/男/浙江诸暨人/博士/教授/研究方向为风景园林历史与理论

罗 评

1991年生/女/重庆人/在读博士研究生/研究方向为规划设计与理论

汤思琦

1997年生/女/宁夏中卫人/在读博士研究生/研究方向为风景园林历史与理论

受岛陆地理隔离性带来的发展限制影响, 川江段江心岛聚落以传统农耕为主, 其数量占川江段江心岛总量的60%, 拥有丰富的湿地、农田、植被、村落等自然人文资源, 形成了“山—水—林—田—居”于一体的岛屿聚落环境体系, 深刻反映着地方的生态与

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: 1594849686@qq.com

基金项目:
国家自然科学基金面上项目“中国古代‘城—山’空间的风景区及其演进机制研究”(编号: 5237082015)

生活智慧。但在长江经济带“生态保护、绿色发展”的国家战略下,加之地理条件、资源约束、政策环境及社会变迁等因素影响,岛居原有空间格局面临重大转型。如何系统分析提取岛屿人居环境组织的空间图式,总结岛屿在地性营建经验,促进江心岛聚落景观特征的保护与发展成为当前岛屿原真风貌保护与科学转型发展的重要探索方向。

聚落作为人与自然紧密联系的社会生态系统,承载着人类活动和日益变化的建成环境印记^[1]。当前关于聚落的研究成果内容丰富,主要采用田野调查、历史文献研究、形态学、地理信息系统分析等分析手法,其内容关注不同地域环境的聚落营建方式^[2]、空间格局与形态^[3]、聚落防灾减灾^[4]及其聚居人群创造的多样性生态智慧、农耕系统与地方文化^[5-10]等方面,其聚落特征的相关理论与体系为本研究奠定了坚实的基础。而当前针对岛屿传统聚落的研究零散分布于文化挖掘、岛屿聚落形成机制、传统风景营建、岛屿适应性营建智慧等方面。崔志华等^[11]定量分析了2007-2017年10年间南京八卦洲乡村聚落空间演化特征及其影响机制,归纳出水文、交通是影响八卦洲乡村聚落分布的决定性因素,农业现代化、城镇化、相关政策是影响乡村聚落格局演变的主要因素;潘莹等^[12]基于涠洲岛地形地貌,以土地开发为时间轴线,总结归纳出受涠洲岛地形地貌影响下的聚落景观特征;杨露^[13]从自然地理的复杂性、历史人文的多元性层面解析了环境对岛屿传统风景营建的影响,归纳川江段江心岛传统风景营建的动力机制与空间特征。鉴于当前对于人地变迁下的地域性岛屿绿色发展与聚落环境的耦合关联研究较薄弱,本研究拟通过实地踏勘结合空间图解、ArcGIS空间分析,厘清川江段江心岛聚落选址、形成与演化,

及其与“山、水、林、田”等自然景观要素的内在关联。以此探究聚落所处自然地理环境及空间形态的规律认知,解析聚落形态类型的关联性和差异性规律。这对于岛屿聚落空间调控与转型、在地特征保护传承、乡土文明智慧弘扬具有重要意义。

1 岛屿聚落空间格局识别与类型划分

1.1 岛屿聚落空间格局

川江段江心岛聚落是包含山、水、林、田等外围环境和街巷、民居等内部要素的整体空间,其各类空间内在联系机制、空间形态组织方式、构成要素空间位置关系,影响着岛屿聚落空间的布局特征。依据国内外相关研究梳理,聚落空间格局体现着聚落内结构要素与外界环境因子之间的关联,表现为聚落形态规模、路网空间格局、聚落集聚离散程度等方面^[14]。为把握岛屿聚落空间格局的在地性特征,研究岛屿不同聚落空间特征和形成原因,拟运用图底关系的空间视角和聚落空间形态指数分析方法,对岛屿聚落空间格局特征进行指标计算与数理解析,从而实现岛屿聚落类型的精准刻画。

1.1.1 聚落实体空间边界

岛屿聚落实体空间边界形态是聚落分布的总平面形式,不包含周边田地、水系、林地等非建设要素,包含聚落的边界、街巷、

建筑、节点等特征,可有效刻画聚落空间形态的复杂性和规则性,数值越高,表明边界越凹凸破碎,聚落形态越复杂。金其铭等所著《乡村地理学》^[15]将乡村空间聚落形式划分为集村和散村两类,其中散村的聚落形态不明显,集村按平面形态可分为团状、带状、团带状。结合岛屿聚落样本数据与聚落实体边界实际形态,对其平面形态长宽比进行计算,见公式(1)。

$$S = \frac{P}{(1.5\sqrt{\lambda} - \sqrt{\lambda} + 1.5)} \sqrt{\frac{A\pi}{\pi}} \quad (1)$$

式中, S 为聚落实体边界形状指数, P 为聚落实体边界的周长, A 为边界形状的面积, λ 为边界外接矩形的长边与宽边的比。

当 $S \geq 5$ 时,其外边界变化复杂且变化幅度不大,边界形态呈现指状特征;当 $S < 5$ 时,用 λ 表示长宽比,将 $\lambda < 1.5$ 、 $1.5 \leq \lambda < 2$ 和 $\lambda \geq 2$ 的边界形态定义为团状、团带状和带状。通过计算得出,南岸广阳岛、巴南桃花岛聚落以散村为主,其形态特征不明显;带状聚落为江安牛角坝、宜宾中坝;团状聚落为泸州中坝、宜宾瀛洲岛;团带状聚落为江安橙花岛、江津石蟆中坝、巴南木洞中坝、巴南鱼洞中坝、忠县皇华岛(表1)。

1.1.2 聚落空间分布密度

斑块密度反映单位面积内聚落的密集程度,是评估聚落规模和分布均匀性的基础

表1 聚落实体边界形状空间特征
Tab. 1 Spatial characteristics of the physical boundary shape of settlements

类型 Typology	形态格局 Morphological pattern	指标分级 Indicator classification	典型岛屿 Typical island
散村	-	-	南岸广阳岛、巴南桃花岛
	带状	$\lambda \geq 2$	江安牛角坝、宜宾中坝
	团状	$\lambda < 1.5$	泸州中坝、宜宾瀛洲岛
集村	团带状	$1.5 \leq \lambda < 2$	江安橙花岛、江津石蟆中坝、巴南木洞中坝、巴南鱼洞中坝、忠县皇华岛

指标, 有助于理解聚落的总体用地情况, 可有效表征聚落点的空间分布状态, 探讨聚落聚集、离散的空间分布特征与环境关系。借助 ArcGIS 中 Feature To Point 模块, 提取岛屿聚落斑块的中心点, 采用 Kernel 方法生成各岛聚落密度分布图, 运用聚落空间分布密度公式对各岛聚落聚集、离散分布特征进行计算, 见公式 (2)。

$$ANN = \frac{\overline{d_{\min}}}{E(d_{\min})} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{2\sqrt{n/A}} \quad (2)$$

式中, ANN 为村镇平均邻近指数; $\overline{d_{\min}}$ 为每个村镇聚落点与其最邻近点的观测平均值; $E(d_{\min})$ 为假设随机模式下村镇聚落点的期望平均距离; n 为聚落点总数; d_i 为第 i 个聚落点与其最邻近点的距离; A 为村域面积。

当 $ANN < 1$ 时, 聚落点空间分布趋向于聚集模式; 当 $ANN > 1$ 时, 聚落点趋向于随机空间分布。山地型江心岛巴南桃花岛和南岸广阳岛聚落空间分布以随机散状分布为主, 局部少量区域呈现聚集特征; 平坝型江心岛均呈现聚集特征, 其中江安牛角坝、宜宾中坝呈现带状集聚, 泸州中坝、宜宾瀛洲岛呈团状集聚, 江安橙花岛、巴南木洞中坝、江津石蟆中坝呈组团集聚特征 (图1)。

1.1.3 聚落路网

路网格局对聚落空间结构具有导向性, 决定聚落的轴线方向和发展趋势。路网弯曲度 (C) 为研究范围内实际道路长度与拓扑模型中的路网长度之比。通过路网弯曲度计算, 川江段江心岛路网分为自由树枝型、规整格网型、条带型、混合型4类。其中自由树枝型路网为山地型江心岛巴南桃花岛、忠县皇华岛; 规整格网型路网为巴南鱼洞中坝、宜宾中坝、江安橙花岛、巴南木洞中坝、江津石蟆

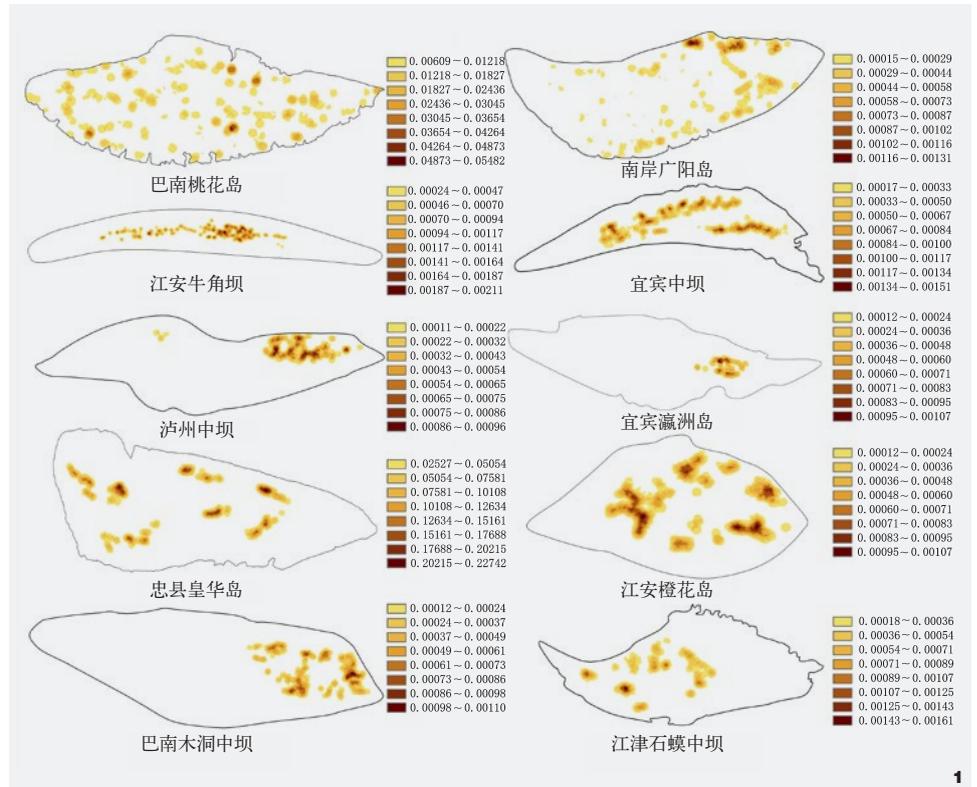


图1 聚落分布核密度图
Fig. 1 Kernel density map of settlement distribution

表2 路网空间特征
Tab. 2 Spatial characteristics of road network

类型 Typology	弯曲度 Curvature	指标分级 Indicator classification	典型岛屿 Typical islands
自由树枝型	高弯曲度	$1.126 \leq C < 1.198$	巴南桃花岛、忠县皇华岛
规整格网型	中弯曲度	$1.058 \leq C < 1.126$	巴南鱼洞中坝、宜宾中坝、江安橙花岛、巴南木洞中坝、江津石蟆中坝
条带型	低弯曲度	$1.019 \leq C < 1.058$	泸州中坝、宜宾瀛洲岛、江安牛角坝
混合型	高弯曲度	$1.126 \leq C < 1.198$	南岸广阳岛

中坝; 条带型路网为泸州中坝、宜宾瀛洲岛、江安牛角坝; 混合型路网为南岸广阳岛 (表2)。

划分为低密离散型、高密带状型、高密团状型三类。

1.2 岛屿聚落空间类型

根据江心岛聚落空间格局特征识别, 选取聚落分布密度、聚落边界空间形态、路网格局等三大影响因子, 结合岛屿用地结构与建筑肌理, 可将川江段江心岛聚落空间类型

1.2.1 低密离散聚落空间

该类型亦称为点状分散型聚落空间, 受地形坡度复杂与耕地空间破碎影响, 聚落面积小、密度低, 分布有机零散, 主要分布在山地型江心岛, 典型岛屿为巴南桃花岛、南

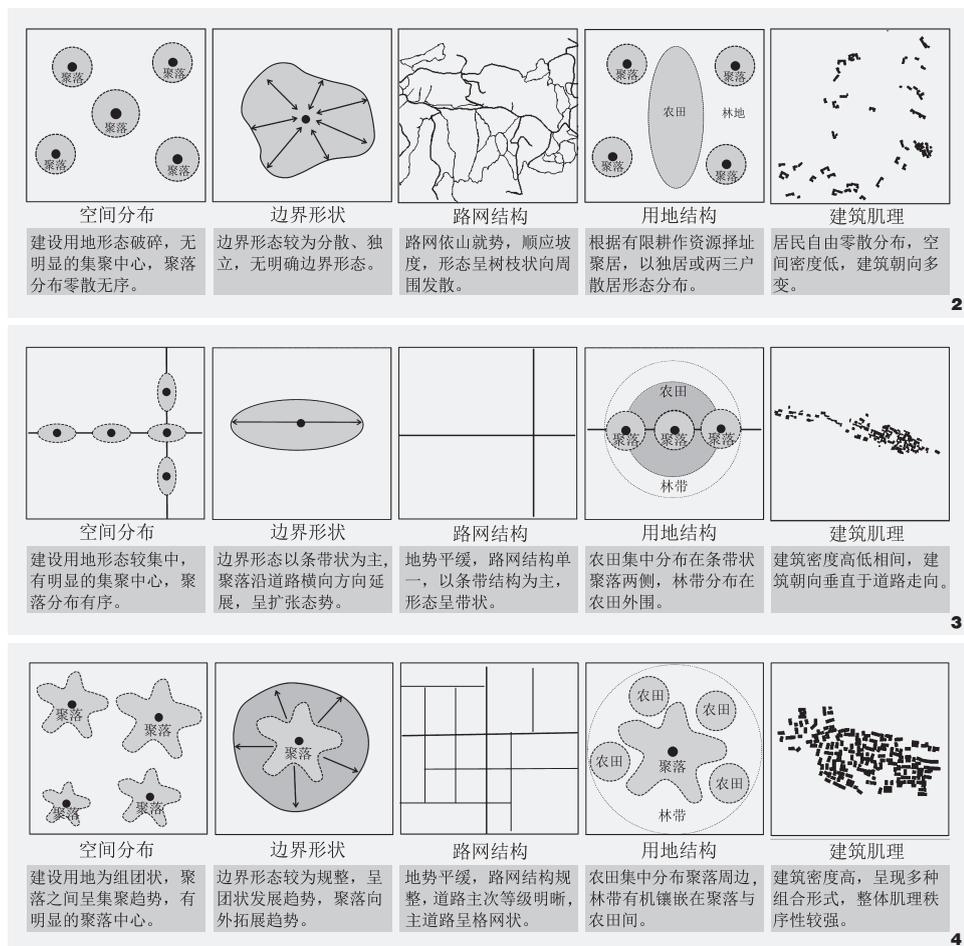


图2 低密度离散聚落空间
Fig. 2 Low density discrete settlement space

图4 高密团状聚落空间
Fig. 4 High density clustered settlement space

图3 高密带状聚落空间
Fig. 3 High density belt shaped settlement space

岸广阳岛。由于地形起伏较大, 建设用地图破碎, 地势较缓区域形成规模较小的聚落布局, 其空间分布因子呈点状离散型分布态势, 建筑密度相对较低, 加之受交通条件与经济化水平限制, 聚落之间无集聚趋势; 聚落边界形状因子则表现为相对简单, 以无复杂趋势变化的小型团状或多边形为主; 道路路网依山就势, 形态自由有机, 由于地势高差变化较大, 路网难以形成完整的环线, 枝状路网以联系性和生产服务性功能为主; 用地结构上, 可利用耕地资源较分散, 岛

民通常根据耕作资源所在区域选择聚居, 形成“散宅绕散田”的用地结构特征, 林地资源分布广, 建筑组合布局采用零散布局形式(图2)。

1.2.2 高密带状聚落空间

该类型受地貌因子影响较小, 道路形态较规整、单一, 交通成为主导聚落空间形态的关键因子, 聚落空间呈现带状集聚趋势, 主要分布在平坝型江心岛, 典型岛屿为江安牛角坝、宜宾中坝、巴南鱼洞中坝。由

于地势平坦、路网结构简单, 聚落主要沿道路交通进行布局, 吸引周围聚落形成线状集聚; 聚落空间边界形状为带状, 聚落拓展以沿道路横向拓展为主, 其空间分布因子具有主动聚集态势, 聚落形态呈现带状延展性特征; 路网结构单一, 以条带结构为主, 形态为“一字型”或“一字环状型”, 承担全岛主要交通功能; 平坦地貌使得农业耕作空间集聚, 呈现规模化耕作特征, 围绕线性集聚的聚落形成“集田绕宅、环林围田”用地结构; 建筑密度高低相间, 高密度区域有往团状聚落形态发展的趋势, 建筑肌理秩序性强, 建筑朝向多垂直于道路走向(图3)。

1.2.3 高密团状聚落空间

因地势和缓, 聚落分布密集, 形态呈团状, 该类型在山地型与平坝型江心岛均有分布, 而平坝型江心岛数量占比大, 依据聚落团状数量可将高密团状聚落空间划分为独立式和组团式。其中独立式团状聚落空间的典型岛屿为泸州中坝、宜宾瀛洲岛, 组团式团状聚落空间的典型岛屿为江安橙花岛、巴南木洞中坝、江津石蟆中坝、忠县皇华岛、南岸广阳岛岛头平坝区域。由于地势条件平缓, 往往形成一处或多处规模较大的聚落组团, 其空间分布因子呈现主动聚集态势, 聚落有明显的聚落中心, 形成高密紧凑的团状布局形式; 各组团边界形态有向外拓展趋势, 距离较近的聚落组团易合并联动发展, 空间边界因子呈不规则团状; 路网结构上, 由于地势平缓, 路网结构往往规整而等级明晰, 有秩序地连接着聚落空间与农业生产空间; 聚落周边形成一定规模的农业耕作区域, 受土地集约利用的影响, 规模化的耕地空间围绕集聚的聚落进行布局, 呈现“集田绕宅”用地结构态势(图4)。

2 要素耦合下的聚落空间组织规律探寻

立足上述岛屿聚落空间类型划分可见,川江段江心岛聚落在长期渐进式演化过程中,依托较低生产力条件,通过长期的自然适应和人工改造,地貌、道路、塘渠、农田、林地等环境因子与聚落联系密切,形成了人与自然相融合的人居生态环境典范。为进一步揭示各类要素耦合下的岛屿聚落空间组织,从地形地貌、路网与聚落分布关系、“山水林田居”聚落用地结构展开分析。

2.1 地理关联的聚落空间分布

地形地貌条件是决定人类对地表景观开发的关键因素,江心岛聚落选址布局的空间特征与地理环境因素密切相关,高程、起伏度、坡度、坡向是聚落景观地理环境的主要分析要素,贯穿于聚落择地选址与民居空间布局。为深入剖析岛屿聚落主动适应环境的营建智慧,运用遥感卫星地图提取川江段典型的山地型与平坝型江心岛SRTM 30 m数字高程数据作为DEM数字高程数据,在ArcGIS中生成各岛高程、坡度、坡向图,再利用高低聚类统计分析方法,定量分级统计聚落点与高程、坡度、坡向的分布特征,总结民居空间分布现状及特征规律,从而探讨岛屿聚落与地理环境之间的关联。

2.1.1 高程影响下的聚落选址建设

利用典型岛屿DEM数据生成高程空间分布图及不同海拔空间数量统计图,统计发现山地型与平坝型江心岛聚落在高程分布、聚集密度、布局规律等方面存在明显差异。山地型江心岛聚落空间分布较为分散自由,由于最高海拔不超过290 m,其高程区间变化对聚落选址布局并未产生较大约束,不同高程区间均有民居分布;而平坝型江心岛由于

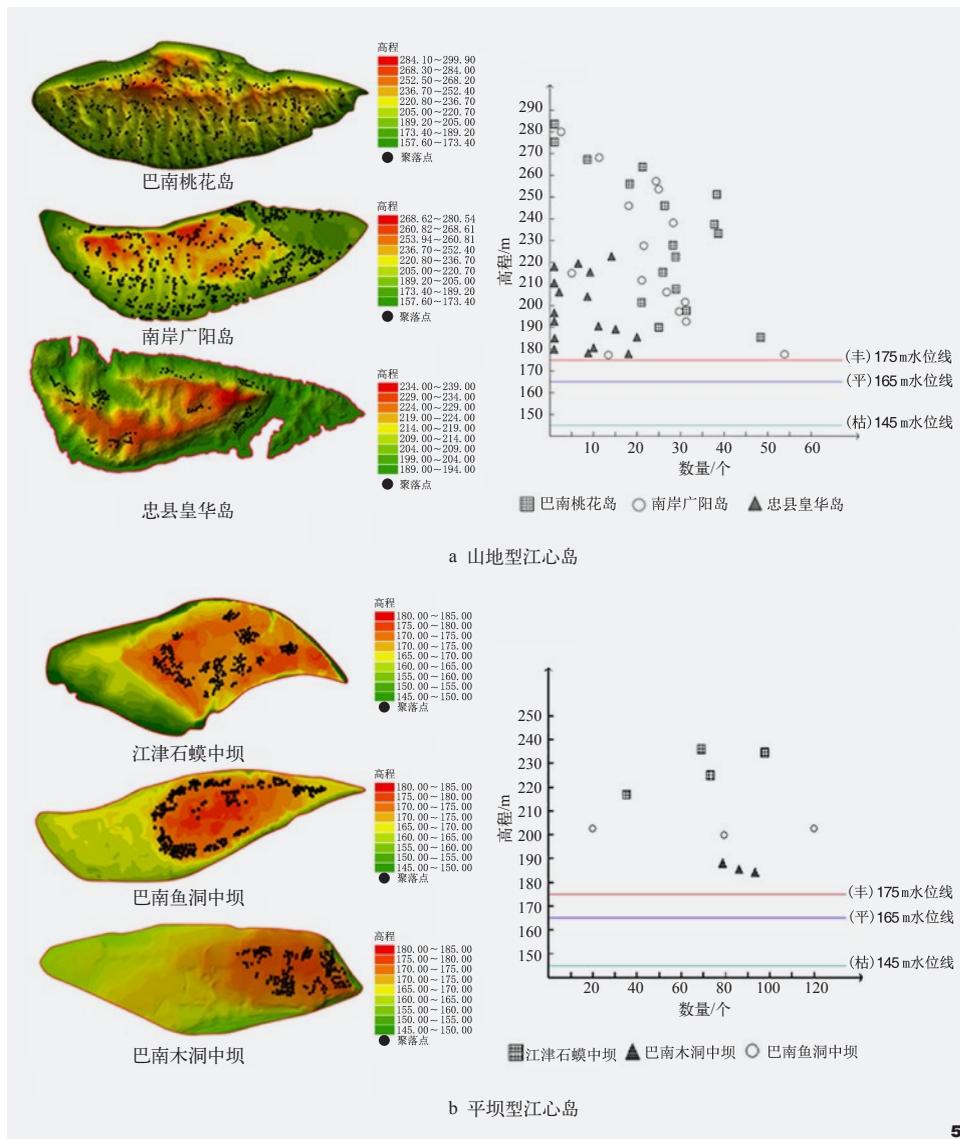


图5 聚落高程空间分布图
Fig. 5 Spatial distribution of elevation of settlements

地势较为平坦,聚落所在高程区间变化小,空间分布较为集聚。其中山地型江心岛聚落选址优先考虑防洪安全性,聚落均位于洪水水位线以上区域,海拔高度变化较为多元,与聚落分布的关联性并不明确,聚落聚集密度与布局规律受地貌形态影响较大。平坝型江心岛海拔高度变化较小,为抵御洪水侵袭,

聚落分布在岛屿海拔最高处,加之地势较为平坦,往往呈组团集中式分布,聚集密度明显高于山地型江心岛(图5)。

2.1.2 坡度影响下的聚落集聚特征

坡度是影响聚落选址与布局的重要因素,对土地利用类别有着广泛而深刻的影

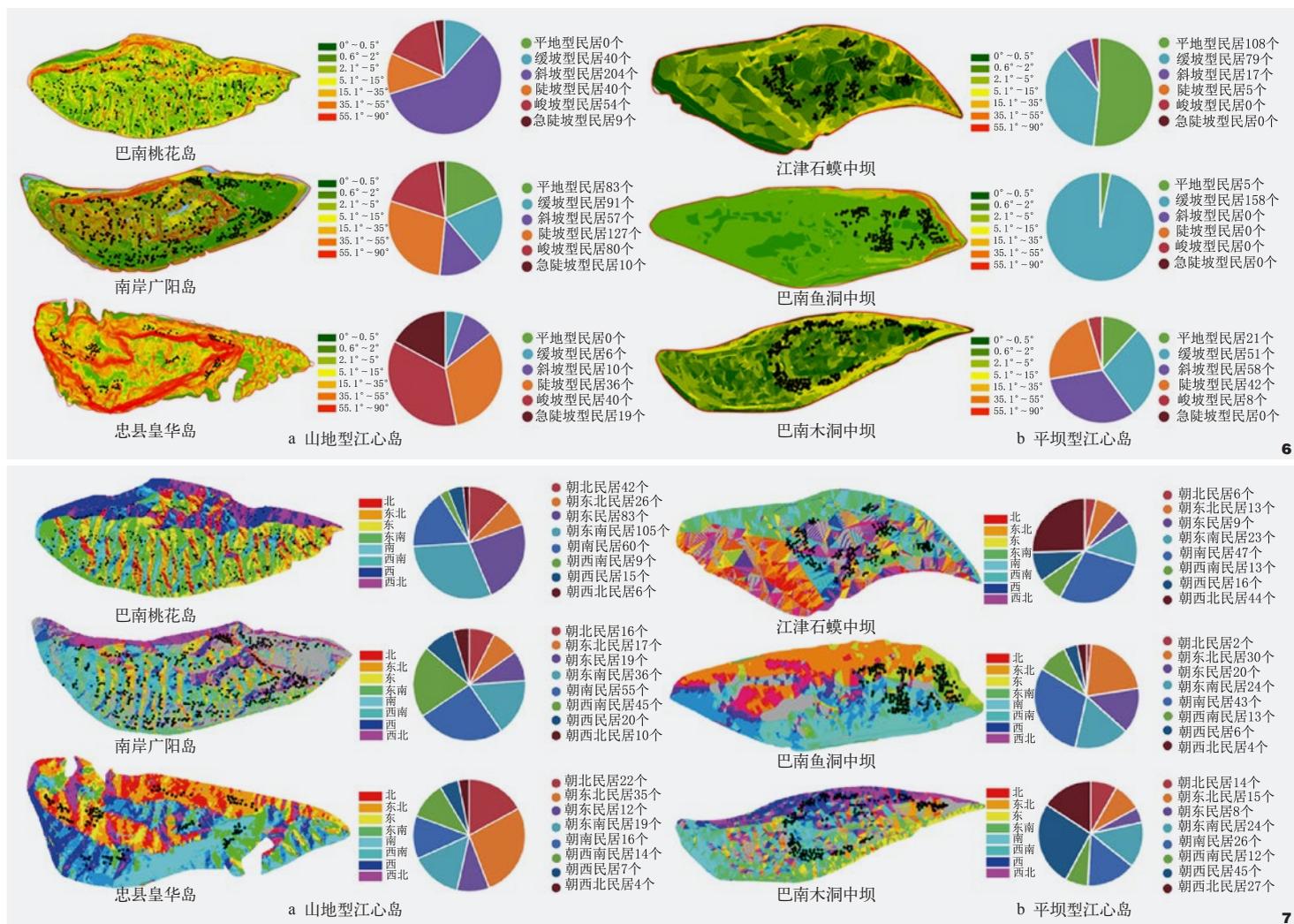


图6 聚落坡度空间分布图
Fig. 6 Spatial distribution of slope of settlements

图7 聚落坡向空间分布图
Fig. 7 Spatial distribution of slope orientation of settlements

响。依据国际地理学联合会地貌调查与制图委员会关于地貌详图应用的坡地分类划分坡度等级，将坡度分为“0°~2°平地、2°~5°缓坡、5°~15°斜坡、15°~35°陡坡、35°~55°峭坡、55°~90°垂直壁”6类。利用典型岛屿DEM数据生成坡度空间分布图，叠合聚落位置，并对山地型与平坝型江心岛不同类型坡度所占聚落数量进行统计分析，形成数量统计饼图(图6)。山地型江心岛聚

落在平地、缓坡、斜坡、陡坡、峻坡、急陡坡均有分布，从坡度所在的地貌分布来看，平坝、山顶和坡度较缓的山腰、山麓是民居选址的主要坡度区间，坡度相对平缓，人为利用难度适宜，民居分布的数量较多；坡度较大的35°~55°峭坡区域，人为利用难度较大，民居往往稀疏，以独居为主。而平坝型江心岛由于地势平坦，坡度变化小，聚落主要分布在0°~5°的平地 and 缓坡区域，民

居呈集聚分布状态。

2.1.3 坡向影响下的聚落朝向分布

将坡向以45°为间隔划分为北、东北、东、东南、南、西南、西、西北8个方向，利用DEM数据按8个方向进行统计^[6]，得到坡向空间分布图与数量统计饼图(图7)。由此可见，川江段江心岛聚落坡向分布以朝阳方向数量最多，其次为朝东坡向，朝北坡向

的民居数量最少。民居往往坐北朝南，或西北朝东南，可充分利用阳光光照，保持冬暖夏凉，并利于采光通风。

2.2 路网与聚落空间分布关系

道路是聚落发展的重要依托，民居与路网的关系影响着聚落的发展潜力和拓张趋势。通过分析主道路与聚落的位置关系，可将平坝型江心岛结构模式划分为带状延伸型、环状延伸型、十字环绕型，山地型江心岛结构模式为自由树枝型（表3）。

平坝型江心岛的主道路对聚落形态发展具有较强的主导作用。其中带状延伸型结构模式主要集中在梭形岛屿形态的宜宾瀛洲岛、

泸州中坝与弯弓形岛屿形态的江安牛角坝，由于岛屿平面形态狭长，纵深较窄，加之岛屿面积小，路网结构往往以条带状为主，难以形成连通的环状路网。岛民为便利日常生活，其建筑选址往往沿带状路网两侧进行有序布局，聚落空间呈现主路穿梭型带状聚落形态。而环状延伸型与十字环绕型结构模式往往分布于面积较大，平面形态呈椭圆形或梭形的岛屿，由于地势平坦，岛屿纵深较大，形成了主路延伸型组团聚落、主路穿越型组团聚落、主路围绕型组团聚落三种路网与聚落关系，聚落分布集聚，规模较大，以组团状形态为主。

山地型江心岛受岛屿地势地貌影响，由

于高程与坡度变化较大，路网以自然有机形态为主，难以形成平坝型江心岛较为规整的几何路网结构，典型岛屿如巴南桃花岛、忠县皇华岛、南岸广阳岛（除岛尾的平坝区域）。路网轴线骨架均呈现弯曲、自由状态，依托骨架路网形成了主路延伸型散布聚落、主路依托型组团聚落、支路串联型散布聚落、支路并列型带状聚落4种路网与聚落关系，聚落分布较为分散，规模较小，以三五户至十户为主，呈现离散形态格局。

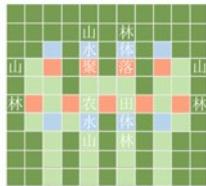
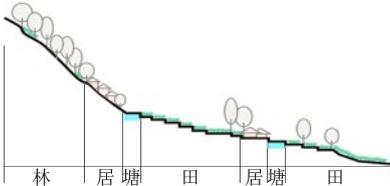
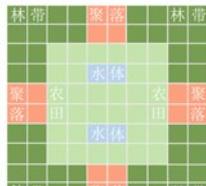
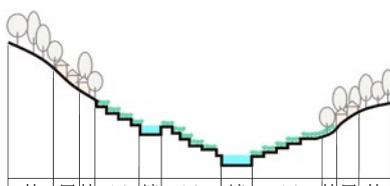
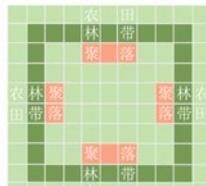
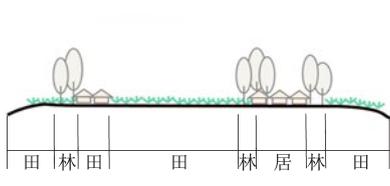
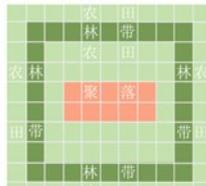
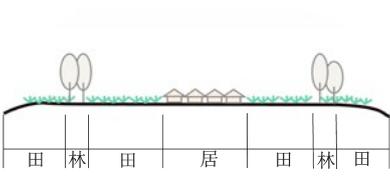
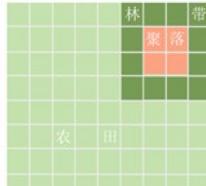
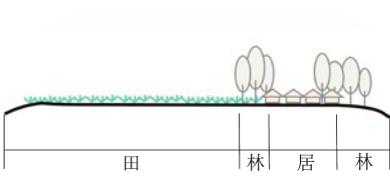
2.3 “山水林田居”聚落用地结构

川江段江心岛聚落受地形地貌与耕作条件影响，与山林、农田、水塘等自然要素

表3 路网与聚落空间关系
Tab. 3 Relationship between road network and settlement space

类型 Typology	结构模式 Structural model	路网与聚落关系 Relationship between road network and settlement		空间特征 Spatial feature
平坝型 江心岛	 带状延伸型	 主路延伸型组团聚落	 主路穿越型组团聚落	拥有清晰的主次路网结构，聚落形态与规模受路网影响显著，聚落空间秩序较均衡，形成带状集中型、分散组团型聚落空间
	 环状延伸型	 主路穿梭型带状聚落	 主路围绕型组团聚落	
	 十字环绕型			
山地型 江心岛	 自由树枝型	 主路延伸型散布聚落	 支路串联型散布聚落	轴线骨架呈弯曲、自由状，由主路延伸的支路形成树枝状结构，聚落形成有机生长的空间秩序
		 支路并列型带状聚落	 主路依托型组团聚落	

表4 聚落用地结构
Tab. 4 Land use structure of settlements

类型 Typology	用地结构模式 Site structure pattern	空间格局序列 Sequence of spatial pattern	空间特征 Spatial feature	
山地型 江心岛	山脊湾谷型			堰塘有机分布在农田间, 民居零散、规模小, 呈不规则散点式镶嵌于林地与农田间, 空间格局破碎复杂, 界面形态局部犬牙交错
	环崖缓丘型			堰塘与农田沿岛中缓丘跌落层级分布, 生产空间集中, 聚落呈分散组团状紧密分布在林带间, 界面形态较为齐整且曲折程度小
平坝型 江心岛	坡地平坝型			聚落随田散居呈绿岛网络形态, 农田分布集中, 林带沿聚落周边呈环带分布, 整体界面形态较为规整
	坡地平坝型			聚落沿道路集聚分布, 形态呈条带延伸状, 农田分布集中, 环状林带分布在聚落外围, 整体界面形态规整
	坡地平坝型			聚落呈团状集中分布在岛屿地势最高处, 林带镶嵌在聚落周边, 农田分布在林带外围, 用地结构单一

关系紧密, 呈现多样的“山水林田居”空间组织形态。依据遥感卫星影像地图结合田野调查, 提取各岛农田、林地、水塘、道路、民居等景观要素, 对江心岛典型聚落用地形态与内部空间秩序关系进行解析。山地型江心岛形成了“沟谷湾田、依坡筑舍”“丘麓片田、择缓而居”“临崖稀田、地窄散居”的丘塘田林居聚落组织。平坝型江心岛形成了“密林沃野、集中聚居”“斑

林融田、微组栖居”“环林围田、逐路而居”的坝田林居聚落组织。抽象岛屿不同地貌影响下的聚落空间格局序列结构, 可有效反映聚落内生自然环境要素与外部社会经济因素交互作用的过程与状态(表4)。山地型江心岛用地结构复杂性要整体高于平坝型江心岛, 空间界面破碎复杂; 平坝型江心岛用地结构较为单一, 空间界面较为规整。其中, 山地型江心岛由于地貌多样、坡度较

陡, 以梯田稻作生产方式为主导的农业生产结构显著影响了聚落的空间布局, 耕地、林地、建设用地、坑塘水面等相互交错, 呈小块、分散且不连续的状态, 土地利用破碎。小规模集聚、大规模散居的方式成为山地型岛屿聚落的典型特征, 一方面最大限度毗邻农田, 缩小耕作半径, 另一方面可降低聚落修建成本。而平坝型江心岛由于地势平坦, 为最大限度进行农耕生产, 聚落往往

集中分布呈组团状, 或依托道路格局呈条带状, 农田面积占比大, 往往形成规模化的农业生产。

3 环境因子复合下的人居空间适应过程

通过川江段江心岛聚落空间边界、分布密度、路网格局及用地结构等特征识别, 聚落可划分为低密离散聚落、高密带状聚落、高密团状聚落等空间类型。其后, 依据高程、坡度、坡向等地理关联的聚落分布识别, 路网与聚落空间分布关系分析, 聚落用地结构梳理, 多重环境因子复合影响下的人居营建展示出显著的环境适应性特征, 呈现“聚落地理分布—路网与聚落结构类型—用地空间组织”相互关联的人居环境本底特征, 形成“适耕—营宅”的人居空间适应过程。

3.1 适耕：生计需求下的差异化聚落景观类型

川江段江心岛受地理空间隔离、自然经济生活方式及生产力发展水平影响, 其聚落生成以农耕生产为主, 耕地与聚落之间有机联系成为聚落选址的重要依据, 合理的农作距离对农业生产效率和效能的发挥具有重要影响。在综合考虑生产生活安全因素基础上, 岛民对土地的高度依赖形成了集约的土地利用模式。依据聚落与耕地之间的伴生关系, 江心岛集约的土地利用模式在山地型与平坝型江心岛生产生活布局形态中呈现差异化特征。其中山地型江心岛形成分散型依附伴生、聚居型离散伴生的聚落生计景观类型, 平坝型江心岛形成均匀型围合伴生、团聚型围合伴生的聚落生计景观类型。通过分析得出, 聚落聚集度和土地耕作半径呈正相关规律, 耕作半径越大, 聚落越集中, 耕作半径越小, 聚落越分散。

3.1.1 山地型江心岛聚落生计景观

山地型江心岛地貌较平坝型更为复杂多样, 山地环境下的耕地资源尤为紧缺, 往往湾谷、丘麓等地势较缓区域均被开发建设为农田, 这使得从地理环境层面决定了聚落规模呈现整体分散的属性, 仅有的少量耕地一定会精耕细作、悉心照料, 因而其耕作半径小。依据聚落与农田的位置分布关系, 可划分为分散型依附伴生、聚居型离散伴生两种生计景观类型(表5)。

其中分散型依附伴生模式是指生产空间破碎, 规模大小不一, 聚落紧邻生产空间, 聚落形态呈零散分布状。由于精耕细作的梯田利用方式对生产技术要求较高, 日常农业生产需投入大量人力与物力, 这种生计方式深刻影响了聚落布局, 聚落与耕地的空间邻近性形成了便于农业生产“小规模散布、形态自由”的聚落布局模式。为最大限度地毗邻梯田、缩小耕作半径, 聚落尽可能依沟谷旁侧的山坡而建, 在节省耕地的同时积极利用边缘空间作为农林用地, 以此尽可能多地获得耕地资源, 提升土地利用率。聚居型离散伴生模式是指聚落周边缺乏适耕用地, 岛民往往将用地范围辐射至更远区域, 农田和聚落呈现出离散的伴生模式, 该类型主要分布在耕地资源匮乏的陡坡区域, 这使得聚落规模往往较小, 民居往往顺应等高线进行布局。

3.1.2 平坝型江心岛聚落生计景观

平坝型江心岛地势平坦开阔, 地形起伏较小, 耕地资源丰富, 耕作半径、人均耕地面积与劳作距离明显优于山地型江心岛, 平坦的地形环境以及广袤成片的耕地, 使得聚落往往呈聚集状、簇居式分布。依据聚落与农田的位置分布关系, 可划分为均匀型围合伴生、团聚型围合伴生模式两种生计景观类

型(表6)。

均匀型围合伴生模式是指耕地分布均匀, 聚落分布在耕地中央, 形成“田绕宅”模式, 耕作方便, 聚落空间形态呈条带状, 各聚落的土地资源分配与耕作半径较均等, 典型岛屿如江安牛角坝、宜宾中坝。团聚型围合伴生模式的差异性主要体现在聚落的空间分布形态上, 往往呈单一集聚或组团分散式布局, 聚落周边常环绕大规模农田, 聚落与土地伴生性强。

总体而言, 川江段江心岛生产方式以自然经济生活为主, 经济水平较低, 为了节约生产用地方便耕作, 以耕作半径和生产距离为依据, 形成了平坝规整集中布局与山地小规模散布的选址布局形态, 体现了岛民对土地的高度依赖, 以及高效利用土地资源模式的营建智慧。

3.2 营宅：环境制约下的多元化聚落布局模式

川江段江心岛先民通过不断适应流域水文与地形地貌, 逐渐形成了具有地域特征的聚落空间形态与营居模式。从影响关系来看, 环境是聚落发展的驱动力, 形态是表现形式。环境因子通过影响空间结构进而使得聚落呈现不同形态特征。其中, 地形地貌作为制约岛民在自然环境中利用和改造土地资源的环境基底, 影响着塘、田、林、路等环境因子的空间选址与形态布局, 并与聚落的生产生活产生密切关联, 其属性特征直接影响聚落边界形态与内部空间结构, 进而影响路网形态、聚落分布密度、规模大小及结构秩序。

基于聚落自然地理要素分布特征、路网与聚落空间分布关系及用地结构定量解析, 多重环境因子复合影响下的川江段江心岛聚落空间布局模式可划分为散点分布型、条带延伸型、分散组团型、集中聚居型4种类型

表5 山地型江心岛聚落生计景观空间特征

Tab. 5 Spatial characteristics of the livelihood landscapes of mountain-type river core island settlements

生计景观类型 Livelihood landscape type	典型模式图示 Typical model illustration	空间特征 Spatial feature
分散型依附伴生模式		耕地广布于河谷、坡地等地势较缓区域, 呈现破碎零散特征, 为增强农业生产便利性与可达性, 聚落选址通常与农田相邻、居中或并置布局, 形成多个依附农田的伴生组团
聚居型离散伴生模式		聚落选址周边缺乏赖以生存的农田, 土地资源匮乏, 聚落依赖于其他资源发展或周边用地, 岛民往往将耕作范围辐射至更远的2 km区域, 聚落规模较小, 呈三五户聚居形态, 农田和聚落为离散伴生模式

表6 平坝型江心岛聚落生计景观空间特征

Tab. 6 Spatial characteristics of the livelihood landscapes of flat dam-type river core island settlements

生计景观类型 Livelihood landscape type	典型模式图示 Typical model illustration	空间特征 Spatial feature
均匀型围合伴生模式		农耕地分布均匀, 聚落分布集中, 空间形态呈条带状, 以聚落为中心, 四周农田包围, 各聚落的土地资源分配与耕作半径较均等
团聚型围合伴生模式		耕地资源丰富, 岛屿空间面积较大, 农田分布集中, 聚落位于农田腹地或边缘区域, 空间形态呈单一集聚或组团分散状, 耕种作业面大、交通可达性强, 聚落与土地伴生性强

(表7)。

通过上述聚落布局模式的抽象图示归纳, 不同聚落布局模式呈现差异化环境空间特征。(1) 散点分布型聚落布局模式以山地型江心岛南岸广阳岛、巴南桃花岛为典型, 在“择址耕种—农耕理水—依坡筑舍—畅达路网”过程中, 地形地貌对农田、林地、路网等环境要素起到限定作用, 农田与堰塘空间分布零散, 路网秩序相对自由, 形成了斑块破碎复杂、局部犬牙交错的空间界面形态, 聚落则呈不规则零散式斑块分布, 整体空间布局结构无规律可循。(2) 条带延伸型聚落布局模式主要分布在平坝型江心岛的江安牛角坝与宜宾中坝, 在环境要素的融合发展过程中, 道路作为线性因子, 对聚落生产生活布局影响显著。其中农业耕种空间沿道路两侧呈集中面状分布, 民居多临近主干道呈条带状或面状的规整集中布局, 由此可见, 该类型聚落布局受道路影响显著, 形成了延伸型条带状聚落布局模式。(3) 分散组团型聚落主要分布在平坝型江心岛的江安橙花岛、江津石蟆中坝、巴南木洞中坝。农耕生产与聚落生活空间分布在地势较高、可抵御洪水侵袭的安全区域, 拥有多个面积大小不一的聚落组团, 农田分布集中, 聚落随田散居, 风水林沿民居周边有机镶嵌, 呈现绿岛网络式形态与环境特征, 类似于川西林盘自然有机的土地肌理与错落有致的聚落形态。民居分布呈聚集状, 整体布局灵活自由, 空间错落有致, 形态丰富多变, 聚落单元呈现不规则几何形态。(4) 集中聚居型聚落受岛屿面积有限以及海拔高程易受洪水侵袭影响, 聚落往往分布在全岛海拔最高处, 与林带镶嵌呈紧密团状布局, 海拔高程成为制约该类型聚落布局模式的关键影响因子。

表7 聚落空间布局模式分析
Tab. 7 Analysis of spatial layout patterns of settlements

类型 Typology	模式图示 Mode illustration	空间特征 Spatial feature	典型岛屿 Typical island
散点分布型		为顺应山地型江心岛复杂地形地貌, 聚落空间形态破碎, 民居分布自由离散, 布局形式多样, 呈现密度小、空间分散特点	巴南桃花岛、南岸广阳岛
条带延伸型		依托道路布局形态, 沿道路两侧有序布局民居, 空间分布较为集中, 聚落形态秩序感与延伸感强	江安牛角坝、宜宾中坝
分散组团型		主要分布在平坝型江心岛, 由于不受地形限制, 布局趋向于有机的组团网络, 每个组团可就近组织生产与生活	江安橙花岛、江津石蟆中坝、巴南木洞中坝
集中聚居型		部分海拔较低的平坝型岛屿易受洪水淹没, 聚落难以大规模扩张, 往往分布在岛屿地势最高处, 其空间形态呈现集聚性	泸州中坝、宜宾瀛洲岛

4 结语

川江段江心岛聚落选址智慧与“山水林田居”空间布局的形态肌理, 因地就势塑造了岛屿乡土空间形态与低技术规避自然风险的能力。本研究通过图像素材解析, 结合地理空间信息技术等方法, 总结出川江段江心岛聚落空间形态受地形地貌、路网、山水林田等环境要素影响, 形成了“适耕”“营宅”的人居空间适应过程。然而在三峡移民工程与快速城镇化背景下, 原有岛屿传统聚落环境体系正逐渐遭受瓦解与破败。鉴古而知今, 川江段江心岛聚落是岛民应对流域水文与自然环境变化的适应性发展, 可为“不搞大开发、共抓大保护”政策背景下的岛屿低影响发展模式, 提供小规模、集群式、多乡愁的“建筑—环境—自然”组织模式经验借鉴。

(1) 防灾避险的聚落空间选址。为适应流域水文动态变化, 聚落选址择高而居、远离水患, 通过“避—理—蓄—排”“退—涵—固”等避险手段保障岛屿人居安全与生存。(2) 因地制宜开展用地空间组织。顺应不同地形坡度、坡向、起伏度等条件, 根据道路、绿化、建筑等不同类型建设需求, 促使聚落内山、水、林、田、居等各要素共同形成适应当地环境的生态格局, 形成生态、生产、生活高度融合的整体空间系统。(3) 随物赋形的岛居空间肌理形态。依据山形因势利导, 顺应等高线组织生产与居住空间, 山地型江心岛适应地貌与坡度条件形成“小规模散布、形态自由”的聚落布局模式, 平坝型江心岛利用平坦地势形成“组团聚居、错落有致”的聚落布局模式。由此可见, 岛屿聚落各要

素建立起的逻辑关联与结构认知, 可强化新时代背景下岛屿规划与保护的在地性, 为地域性的场地设计方法提供图式指引, 并为保护川江段江心岛地域景观的多样性提供多层次、多维度的研究样本。

注: 文中图例均由作者绘制。

参考文献

- [1] 陈耸, 王晔月, 林菁. 水利营建引导下莆田平原传统聚落景观特征与形成机制[J]. 风景园林, 2023, 30(10): 111-118.
- [2] 金其铭. 我国农村聚落地理研究历史及近今趋向[J]. 地理学报, 1988, 55(4): 27-35.
- [3] 金其铭. 农村聚落地理[M]. 北京: 科学出版社, 1988.
- [4] 彭一刚. 传统村镇聚落的景观分析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1992.
- [5] 李晓峰. 乡土建筑保护与更新模式的分析与反思[J]. 建筑学报, 2005(07): 8-10.
- [6] 郭巍, 侯晓蕾. 筑塘、围垦和定居——萧绍圩区圩田景观分析[J]. 中国园林, 2016, 32(07): 41-48.
- [7] 杜春兰, 林立楷. 依托自然资源的西南彝族聚居环境生态智慧研究[J]. 中国园林, 2021, 37(07): 13-18.
- [8] 赵炜, 傅红, 陈一. 川西北高原传统聚落空间结构与形态[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2024.
- [9] 李立. 乡村聚落: 形态、类型与演变——以江南地区为例[M]. 南京: 东南大学出版社, 2007.
- [10] 曹璨, 马希昱, 王蓬. 基于“强保护、微利用”的江心岛规划路径[C]// 面向高质量发展的空间治理——2020中国城市规划年会论文集(08城市生态规划). 北京: 中国建筑工业出版社, 2021: 12.
- [11] 崔志华, 严煜. 基于GIS的城市洲岛乡村聚落空间演变特征及影响机制分析——以南京市八卦洲为例[J]. 现代城市研究, 2020(02): 90-97.
- [12] 潘莹, 白芮, 施璠. 地形因子影响下的涠洲岛传统聚落景观特征研究[J]. 中国园林, 2021, 37(11): 33-38.
- [13] 杨露. 长江川江段江心岛传统风景营建演变及特征研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2022.
- [14] 浦欣成. 传统乡村聚落平面形态的量化方法研究[M]. 南京: 东南大学出版社, 2013.
- [15] 金其铭, 董新, 张小林. 乡村地理学[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1990.
- [16] 张茹, 陆琦. 桂林传统村落分布特征及影响要素量化解析[J]. 南方建筑, 2021(01): 15-20.