

# 岭南地区传统村落空间布局生态智慧及热环境差异性分析 ——以广东省为例

Spatial Distribution, Ecological Intelligence and Variations in Thermal Environment of Traditional Villages in the Lingnan Region: A Case Study of Guangdong Province

李 晖\* 汤 良 陈子悻  
LI Hui\* TANG Liang CHEN Ziyi

(华南农业大学林学与风景园林学院, 广州 510640)  
(College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong, China, 510640)

文章编号: 1000-0283(2025)06-0054-10  
DOI: 10.12193/j.laing.2025.06.0054.006  
中图分类号: TU986  
文献标志码: A  
收稿日期: 2025-02-01  
修回日期: 2025-03-31

## 摘 要

深入研究岭南传统村落的热环境特征不仅能揭示其生态适应机制, 亦对当前人居环境建设具有重要意义。以广东省入选的292个中国传统村落为研究对象, 结合广东省文化区划, 通过“传统村落空间分布—热环境空间—地景技术”三级论证, 探讨其空间分布、热环境特征及生态适应模式。结果表明: (1) 广东传统村落呈“北密南疏、外围集聚”格局, 客家村落依山就势, 保持原始风貌; 潮汕村落依托水系形成“村—田—水”复合系统; 广府村落沿水系带状分布, 水乡聚落密度大; 雷州村落多位于山间谷地, 布局适应滨海气候。(2) 村落热环境表现出明显的空间梯度特征, 地表温度自粤北山区向珠三角及雷州半岛递增, 形成“冷极—热极”格局。传统村落依托地形、水文等自然要素有效降低热负荷, 潮汕村落利用水系降温, 客家村落借助山风调节, 而广府村落则受城市扩张影响, 温度升高明显, 不透水面扩张加剧热岛效应。(3) 传统村落通过三类生态适应模式优化热环境——山地导风型依托坡地与风道降温; 平丘调湿型通过农田—水网系统形成冷岛效应; 水系冷汇型利用滨水界面增强热惯性调节能力。研究表明, 传统村落的空间格局与自然要素耦合程度决定了其热环境调节效能, 因地制宜的布局方式为湿热地区的气候适应性规划提供可借鉴的理论依据和生态智慧实践范式。

## 关键词

岭南地区; 传统村落; 生态智慧; 热环境; 人居环境; 文化区划

## Abstract

A comprehensive examination of the thermal environment characteristics of Lingnan traditional villages not only elucidates their ecological adaptation mechanism but also holds significant implications for the contemporary human settlement environment. This study focuses on 292 traditional Chinese villages selected in Guangdong Province in conjunction with the cultural zoning of the province. Through a three-tiered demonstration of “spatial distribution of traditional villages - thermal environment space - landscape technology”, this research discusses the spatial distribution, thermal environment characteristics, and ecological adaptation mode of these villages. The results show that: (1) The traditional villages of Guangdong exemplify a configuration characterized by “dense in the north and sparse in the south, and concentrated in the periphery”. Hakka villages are established in mountainous regions, preserving their original architectural style; Chaoshan villages are organized around aquatic systems, forming a “village - field - water” complex; Cantonese villages are distributed along the waterway in a belt-like fashion, resulting in a high density of water village settlements; Leizhou villages are predominantly situated in mountain

## 李 晖

1967年生/女/重庆人/博士/教授、博士生导师/研究方向为景观生态规划设计与风景园林遗产保护

## 汤 良

1998年生/男/湖南株洲人/在读博士研究生/研究方向为城市热环境尺度效应与热健康风险

## 陈子悻

1999年生/男/广东潮州人/在读硕士研究生/研究方向为城市热环境与绿色基础设施

\*通信作者 (Author for correspondence)  
E-mail: ydlihui@scau.edu.cn

## 基金项目:

国家自然科学基金项目“粤港澳大湾区多尺度城市化梯度下的鸟类谱系/功能/均质化及生境优化与多样性提升研究”(编号: 52478053); 国家自然科学基金项目“粤港澳大湾区水陆交错带权衡/协同关系及韧性景观调控网络机制研究”(编号: 52078222); 广东省自然科学基金面上项目“粤港澳大湾区鸟类生境时空格局演变及韧性生态网络构建与优化研究”(编号: 2024A1515010783); 广东省教育厅普通高校重点科研项目“珠江三角洲水网地区乡村‘三生’空间配置及功能区划‘红线’研究”(编号: 2020ZDZX1033)

valleys, with their layout adapted to the coastal climate. (2) The thermal environment of the villages shows obvious spatial gradient characteristics. The surface temperature increases from the northern mountainous area of Guangdong to the Pearl River Delta and Leizhou Peninsula, forming a “cold pole-hot pole” pattern. Traditional villages rely on natural factors such as terrain and hydrology to effectively reduce heat load. Chaoshan villages use water systems to cool down, Hakka villages rely on mountain breezes to regulate, and Cantonese villages are affected by urban expansion, with temperatures rising significantly, and the expansion of impermeable surfaces exacerbating the heat island effect. (3) Traditional villages optimize the thermal environment through three types of ecological adaptation modes: mountain wind-guiding type relies on slopes and wind ducts for cooling; farmland humidity-regulating type forms a cold island effect through the farmland-water network system; and water system buffer type uses the waterfront interface to enhance thermal inertia regulation capacity. The study shows that the degree of coupling between the spatial pattern of traditional villages and natural elements determines their thermal environment regulation efficiency. The layout method adapted to local conditions provides a theoretical basis and practical paradigm for climate adaptation planning in humid and hot areas.

#### Keywords

Lingnan Area; traditional village; ecological intelligence; thermal environment; human settlement environment; cultural division

岭南地区是中国南部的重要文化与生态区域，以其独特的地理环境、气候特征和传统文化著称<sup>[1]</sup>。中国传统村落是传承中华优秀传统文化的宝贵“基因库”<sup>[2-3]</sup>。传统村落所蕴含的丰富文化内涵与自然资源<sup>[4]</sup>不仅是农耕文明的重要载体，也是中华民族宝贵的文化资源，是历代以来凝聚物质文化遗产和非物质文化遗产的生态智慧集成<sup>[5]</sup>。作为人地关系长期演变的结果，岭南地区传统村落展现了独特的空间布局与环境适应性特征，不仅记录了岭南文化的深厚历史，也反映了人类在湿热气候条件下与自然和谐共处的生态智慧<sup>[6]</sup>。近年来，随着全球气候变化加剧和区域城市化进程的加快，生态保护与气候适应是全球气候变化背景下的重要议题，人居环境的热环境问题日益受到关注<sup>[7-8]</sup>。广东省作为岭南地区的核心区域，其气候以高温高湿为特征，对岭南传统村落的热环境调节能力及其布局所体现的生态智慧进行研究具有典型意义。

岭南地区传统村落的选址智慧是其在长期适应湿热气候条件过程中逐渐积累并传承下来的重要经验，不仅体现对自然资源的合理利用，也反映人与自然和谐共生的生态理

念<sup>[9]</sup>。近年来，热环境指标已被广泛应用于传统村落选址布局的研究中，其提供了一种科学的量化分析方法，能够客观评估村落的微气候适应性。研究表明，岭南地区的村落多分布于河流沿岸、山麓平地或丘陵地带，这些区域水源充足、地势较高，有利于防止洪涝灾害<sup>[10]</sup>。许多村落选择在缓坡地带修建，以减少雨水汇聚带来的风险，同时利用地形促进空气流通，改善湿热环境，这种地形适应策略在岭南的珠江三角洲、粤东丘陵以及粤北山区均有体现<sup>[11-12]</sup>。同时，珠三角地区河网密布，水系发达，水系能够优化局地微气候，岭南传统村落的选址注重水系的利用和保护，提升局地区域的热舒适性<sup>[13]</sup>。岭南地区总体气候具有显著的区域性特征。但是，受季风气候影响，岭南地区全年高温高湿，夏季尤为炎热，这对村落的生存环境提出了挑战。在此背景下，岭南传统村落的选址及空间布局体现出明显的区域差异性<sup>[14]</sup>。地表温度 (Land Surface Temperature, LST) 是评估气候适应性的关键指标，其科学价值在于直接表征地表能量平衡状态，并综合反映自然要素对热环境的协同调控机制，然而，现有关于热环境的研究多集中于宏观尺度的城

市热岛效应<sup>[15]</sup>和微观尺度热环境及微气候优化<sup>[16]</sup>，对于传统村落的热环境研究主要聚焦于微观尺度的空间关系分析<sup>[17]</sup>，针对传统村落点与区域温度差异及传统村落空间分布选址智慧的研究仍较少，尤其是在宏观尺度下系统分析传统村落热环境特征的研究更显不足。岭南传统村落作为低密度、自然融入型聚落，具有特殊的热环境特征<sup>[18]</sup>，这些特征在宏观气候背景下可能形成与城市或其他乡村不同的温度差异。因此，深入研究岭南传统村落的热环境特征不仅能揭示其独特的生态适应机制，可以进一步理解自然与人类活动之间的动态关系，并为当前乡村人居环境建设提供启示。

在全球气候变化背景下，传统村落的保护与发展不仅是文化遗产保护的核心内容，也是探索人类与自然共生路径的重要途径<sup>[19]</sup>。岭南核心区广东省作为亚热带湿热气候典型代表，其传统村落营建体系蕴含着独特的地域适应性智慧。在复杂气候条件与多元文化交融背景下，省内的潮汕、客家、广府、雷州等4大文化区传统村落呈现出显著的空间分异特征，既有研究多聚焦现代城市热岛缓解技术，而对传统村落景观生态系统“气候响

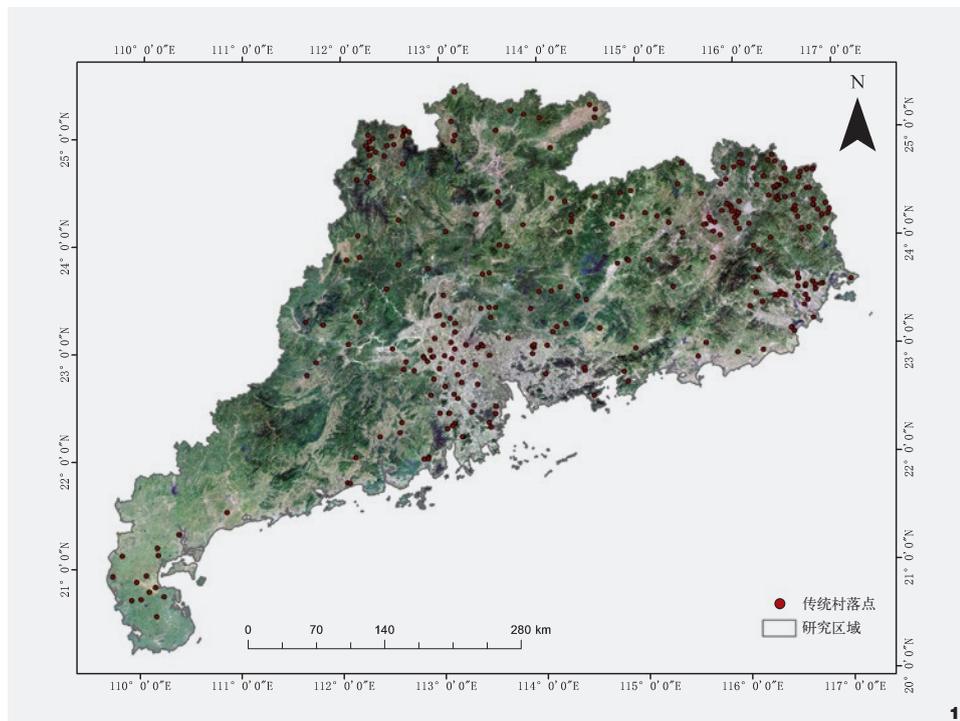


图1 研究区概况  
Fig. 1 Overview of the study area

应—空间基因”的协同适应机制尚缺乏系统性认知，特别是在湿热气候区景观要素的生态调节演变过程及其空间转译路径方面有待进一步深入研究。本研究基于景观生态学视角，构建广东省292个国家级传统村落样本库，重点揭示：(1) 多元文化区划下村落空间分布的热环境梯度特征；(2) 湿热气候驱动的地景营造技术体系及其生态调控机理等科学问题。通过解析自然要素与空间形态的耦合机制，重点揭示传统村落生态智慧在当代可持续人居环境建构中的范式转换价值，为地域性气候适应性设计提供理论基底。

## 1 研究区概况

### 1.1 区域概况

广东省地处20° 13'—25° 31' N, 109° 39'—117° 19' E之间的中国南疆，毗邻4省、南濒

南海(图1)，行政辖21个地级市和65个市辖区，总面积17.98万km<sup>2[20]</sup>。全域属亚热带季风气候，地貌类型多元，涵盖山地、丘陵、台地及平原，地势北高南低。作为岭南文化核心区及海上丝绸之路起点，现存国家级传统村落292处，按文化区划呈梯度分布：粤北客家(124处)、潮汕(34处)、广府(121处)及雷州(13处)4大文化区，构成差异化气候适应研究样本体系。

### 1.2 地域气候特征

研究区属中国水热耦合优势区，气候梯度显著(中亚热带—南亚热带—热带)，年均温19~24℃，7月均温28~29℃<sup>[21]</sup>，冬温夏长特征明显。降水呈双峰异质性：年降水量1300~2500mm，空间上南高北低(梯度差达1200mm)，时间上4-9月集中全年80%降

水。夏秋台风—暴雨复合灾害频发，与丰沛水热条件共同构成岭南湿热气候特征，为解析传统村落气候适应性提供典型场景。

## 2 研究方法

### 2.1 数据收集及处理

本研究的数据主要包括研究区矢量数据、高程数据、Landsat遥感影像数据和土地利用数据，具体数据来源及处理如表1所示。

### 2.2 核密度分析法

核密度分析(Kernel Density Estimation, KDE)是一种非参数统计方法，用于估计随机变量的概率密度函数<sup>[22]</sup>。通过使用一组独立分布的样本数据，采用平滑的核函数来拟合观察到的数据点，从而对真实的概率分布曲线进行模拟，计算见公式(1)。

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

式中， $h$ 为带宽， $n$ 是广东省传统村落点在带宽内的数量， $x-x_i$ 为传统村落点 $x_i$ 到测量标点的距离， $k$ 为核函数。

### 2.3 GEE 地表温度提取

研究基于Google Earth Engine(GEE)平台提取地表温度数据<sup>[23]</sup>，与传统遥感影像处理工具相比，GEE集免费使用、海量数据选择、批量处理和可视化计算功能于一体，具有显著优势。本研究选用Landsat 8 C2 L2SP数据，利用其地表温度产品(Surface Temperature, ST)，在GEE平台选择夏季高温时段含云量低于15%的数据，由于广东省东北区域的ASTER测量中的持续云污染，有些区域缺少平均发射率信息，导致部分区域的地表温度产品不予显示，因此需要依靠大气校正法(Radiative Transfer Equation, RTE)反演地表温度<sup>[24,25]</sup>，对

表1 数据来源及处理  
Tab. 1 Data sources and processing

| 数据名称<br>Name | 数据来源<br>Data source  | 数据精度<br>Data accuracy | 数据处理<br>Data processing   |
|--------------|--|-----------------------|---|
| 研究区矢量数据      | 地理空间数据云<br>( <a href="http://www.gscloud.cn/">http://www.gscloud.cn/</a> )                                 | 矢量数据                  | 下载广东省省级和市级边界, 需通过 ArcGIS 属性筛选提取 4 大文化分区的边界  |
| 传统村落点数据      | 住房和城乡建设部信息中心<br>( <a href="http://mohurdic.org.cn">mohurdic.org.cn</a> )                                   | 矢量数据                  | 以每个传统村落点为中心, 生成缓冲区  |
| 高程数据         | 地理空间数据云<br>( <a href="http://www.gscloud.cn/">http://www.gscloud.cn/</a> )                                 | 30 m                  | 坡度数据 (Slope) 通过 DEM 数据进行 ArcGIS 坡度分析得出。地形起伏度指标通过使用 ArcGIS 焦点统计从 DEM 中提取最大值和最小值来计算                               |
| Landsat 数据   | 美国地质调查局<br>( <a href="https://www.usgs.gov/">https://www.usgs.gov/</a> )                                   | 30 m                  | 在 Google Earth Engine 平台上, 通过编程反演方法提取 Landsat 影像的地表温度数据; 针对受云污染区域, 采用大气校正反演技术进行处理, 并对数据进行镶嵌与拼接, 以构建广东省区域的温度空间产品 |
| 土地利用数据       | Zenodo 平台<br>( <a href="http://doi.org/10.5281/zenodo.4417809">http://doi.org/10.5281/zenodo.4417809</a> ) | 30 m                  | 数据处理包括预处理、投影转换、裁剪, 并通过空间叠置分析确定传统村落及其周边土地利用类型  |
| 水体数据         | Open Street Map<br>( <a href="https://www.openstreetmap.org/">https://www.openstreetmap.org/</a> )         | 矢量数据                  | 水体缓冲区通过水体矢量数据进行 Buffer 分析得到   |

云污染的遥感数据进行补齐, 拼接得到广东省地表温度数据。

## 2.4 空间分析法

### 2.4.1 地形邻近性分析

(1) 缓冲区创建。以每个村落点为中心, 生成 1 000 m 半径缓冲区, 表征村落周边地形特征。

(2) 地形指标统计。利用 Zonal Statistics 工具计算缓冲区内的平均坡度、高程及地形位置指数 (Topographic Position Index, TPI) 值<sup>[26]</sup>, 见公式 (2)。

$$\bar{X}_h = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2)$$

式中,  $\bar{X}_h$  为缓冲区内地形指标 (坡度/高程/地形位置指数) 的平均值,  $X_i$  为第  $i$  个栅格像元的指标值,  $n$  为缓冲区覆盖的栅格像元总数。

(3) 空间叠加及计算。将村落点与坡度分级图 (平原、缓坡、陡坡)、高程分层图

(低地、山地、高山) 及 TPI 分类图 (山谷、山坡、山脊) 叠加, 统计村落点在不同地形类别 (如低地—山坡、缓坡—高地) 中的数量及占比, 计算见公式 (3)。

$$P_i = \frac{N_i}{N_a} \times 100\% \quad (3)$$

式中,  $P_i$  为第  $i$  地形类别比例,  $N_i$  为第  $i$  地形类别数量,  $N_a$  为总数量。

### 2.4.2 耕地邻近性分析

(1) 缓冲区创建。以村落点为中心, 生成 1 000 m 半径缓冲区, 表征传统村落耕作范围。

(2) 耕地面积统计。使用 Zonal Statistics 工具计算每个缓冲区内的耕地像元数量, 结合像元分辨率 (30 m) 计算耕地面积占比, 见公式 (4)。

$$P_g = \frac{n \times S_A}{S_h} \times 100\% \quad (4)$$

式中,  $P_g$  为耕地面积占比,  $n$  为耕地像元数量,  $S_A$  为耕地像元面积,  $S_h$  为缓冲区总面积,

$P_g > 50\%$  为拥田型传统村落,  $50\% \geq P_g \geq 30\%$  为半拥田型村落,  $P_g < 30\%$  为非拥田型传统村落。

### 2.4.3 水体缓冲区分析

使用 Near 工具计算村落点到最近水体的欧氏距离, 在水体周围创建 300 m、500 m 和 1 000 m 缓冲区, 表征村落“傍水”范围, 通过 Spatial Join 工具统计落入水体缓冲区的村落点数量, 计算比例, 见公式 (5)。

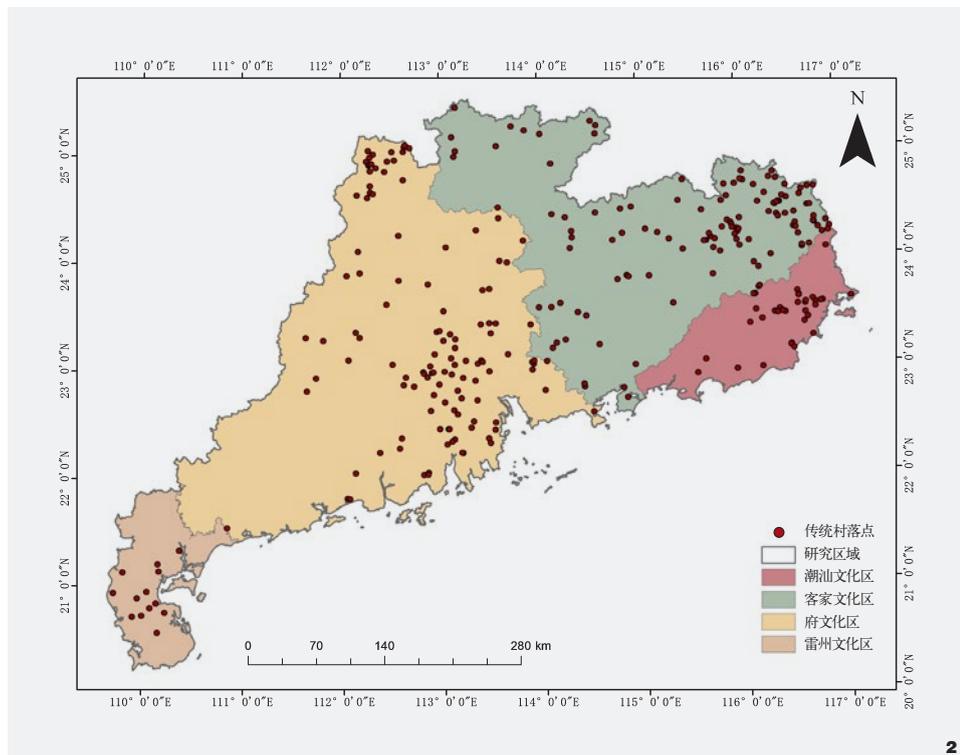
$$P_w = \frac{N_w}{292} \times 100\% \quad (5)$$

式中,  $P_w$  为傍水村落比例,  $N_w$  为进入缓冲区村落数量。

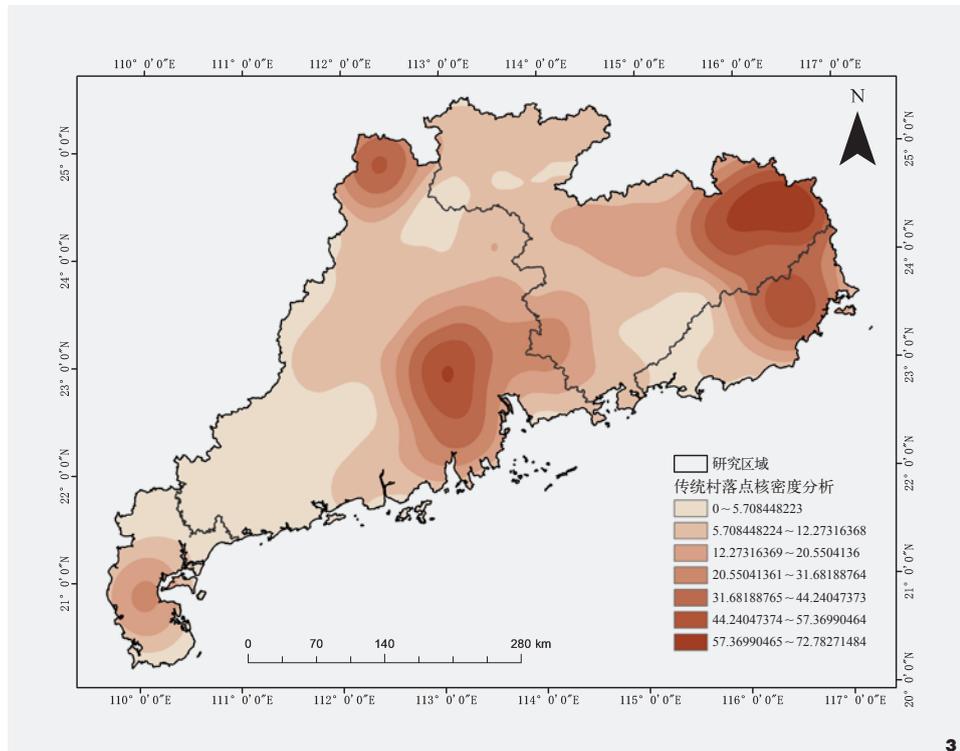
## 3 结果分析

### 3.1 广东省传统村落空间分布特征分析

研究将 6 批研究区范围内的中国传统村落名录点进行统计, 通过空间插值, 得到传统村落空间分布特征图 (图 2)。广东省传统村落呈现集聚分布。客家文化的粤北地区,



2



3

图2 广东省传统村落空间分布图  
Fig. 2 Spatial distribution of traditional villages in Guangdong Province

图3 传统村落核密度分析图  
Fig. 3 Analysis of kernel density in traditional villages

如清远、韶关等地，传统村落密集。粤东地区的梅州、揭阳等地，传统村落数量多，分布密度高。雷州半岛传统村落主要分布在沿海和内陆相对偏远地区。珠三角地区整体传统村落分布较少，但佛山地区仍有一定数量的传统村落点分布，尤其是靠近顺德、高明等地的村落，与佛山丰富的岭南传统文化和宗祠文化息息相关。

在传统村落点空间分布图谱的基础上，基于ArcGIS的核密度分析工具，得到传统村落空间分布点的核密度分析图(图3)。核密度分析表明，广东省传统村落呈现“北密南疏、外围集聚”的空间分异格局，其密度峰值为57.37~72.78，与文化地理单元深度耦合。粤北客家文化区密度值为44.24~72.78，集中于韶关、梅州等南岭山地，封闭环境形成天然屏障，村落多沿山谷分布，形成“山—林—村”垂直梯度格局；东部潮汕文化区密度值为31.68~44.24，依托韩江冲积平原的密集河网与农田系统，体现“田—水—村”协同的冷岛效应；珠江三角洲的外围区为20.55~31.68，以佛山为代表也有一定的传统村落密集分布，沿珠江水系布局梳式村落，村落布局深受岭南水乡地理环境和广府文化传统的影响，多沿珠江及其支流分布，形成顺坡而建、背山面水的聚落格局。广西南沿海的雷州半岛也呈现了较高的集中村落密度，值为12.27~20.55，传统村落主要位于中部地区，依山傍水而建，分布于山间或谷底的平原，普遍采用梳式或棋盘式的布局。珠三角核心区低于12.27，因建设用地扩张，村落消亡率与热岛强度同步上升，突显传统智慧传承的紧迫性。该格局揭示，传统村落空间分布是“地形约束—文化适应—热调控”协同作用的结果，如客家山区核密度值>44.24、

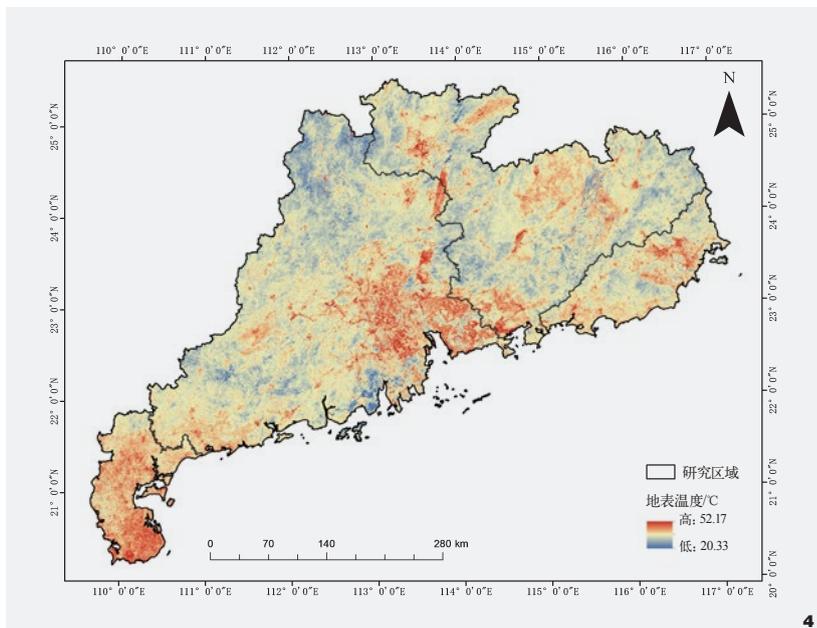


图4 广东省热环境特征空间分布图  
Fig. 4 Spatial distribution of thermal environment characteristics in Guangdong Province

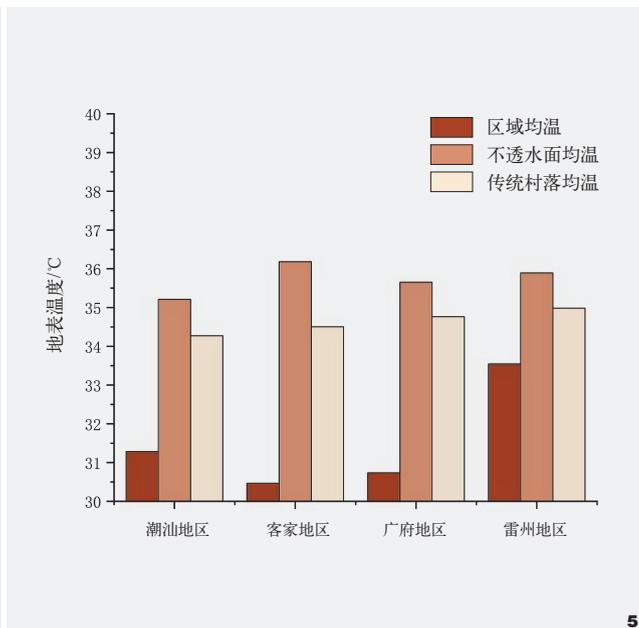


图5 各文化分区平均地表温度分析图  
Fig. 5 Analysis of average land surface temperature in each cultural region

潮汕平原核密度值 $>31.68$ ，其核密度阈值可为文化景观保护划定空间红线，并为湿热地区村落热韧性规划提供量化依据。

### 3.2 广东省传统村落热环境空间特征及差异性分析

#### 3.2.1 广东省传统村落热环境空间特征

通过分析广东省热环境空间分布(图4)，广东省热环境呈现显著梯度分异，LST范围为 $20.33 \sim 52.17^{\circ}\text{C}$ ：北部南岭山区为低温核心区 $\text{LST} < 25^{\circ}\text{C}$ ，珠三角及雷州半岛沿海 $\text{LST} > 45^{\circ}\text{C}$ ，形成高温极值区，南北温差峰值达 $31.84^{\circ}\text{C}$ 。珠三角城市群LST均值在 $48.2 \pm 3.5^{\circ}\text{C}$ ，因建设用地占比超60%、植被覆盖率不足，热岛强度大，其核心区广州、深圳等地局部LST突破 $52.17^{\circ}\text{C}$ ；雷州半岛南部沿海LST均值 $46.5^{\circ}\text{C}$ ，受平坦地形与裸露地表影响，加剧高温集聚；粤北客家山区LST均

值 $22.5 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ ，其依托南岭山脉与高森林覆盖率，降温效能显著；东、西部沿海岛屿受海洋调节，昼夜温差较内陆缩小 $4.2^{\circ}\text{C}$ ；粤东、粤西低丘陵区及珠三角外围呈现阶梯式温度递增，反映“山地屏蔽—城市热岛—海洋缓冲”的复合作用。分析揭示，地表温度梯度是自然基底约束与人类活动干扰共同作用的结果，传统村落低温优势与其生态要素整合度(森林、水体、地形)密切相关，为湿热地区热环境调控提供空间优化阈值。

#### 3.2.2 广东省传统村落热环境空间差异性分析

基于ArcGIS 10.6平台的Extract values to points工具，提取广东省292个传统村落地表温度数据，结合4大文化区热环境特征(图5)。潮汕地区区域均温 $31.5^{\circ}\text{C}$ ，因受海洋气候调节，传统村落均温较不透水面显著低 $2.5^{\circ}\text{C}$ ，体现“田—水—村”系统的降温效能；客家

地区区域均温 $30.2^{\circ}\text{C}$ ，依托粤北山区高森林覆盖率，传统村落均温虽略高于潮汕，但仍低于不透水面 $2.4^{\circ}\text{C}$ ，印证山地风道与植被蒸散的协同作用；广府地区区域均温 $33.6^{\circ}\text{C}$ ，受城市化影响，传统村落均温较潮汕、客家高，但低于不透水面 $1.4^{\circ}\text{C}$ ，反映滨水布局(如珠三角河网)的局部热缓冲能力；雷州地区区域均温 $36.4^{\circ}\text{C}$ ，因纬度与地表覆被差异，传统村落均温较不透水面低 $2.9^{\circ}\text{C}$ ，突显梳式布局对于干热气候的适应性。4大文化区传统村落均温普遍低于不透水面，温差 $1.4 \sim 2.9^{\circ}\text{C}$ ，印证选址布局的热调节优势，传统村落通过农田、水体、植被等自然要素整合平均削减热负荷 $1.8 \sim 3.0^{\circ}\text{C}$ ，为湿热地区热环境优化提供量化依据。

如图6所示，不同文化分区的传统村落实际地表温度与不透水面均温存在差异。统计数据显示，潮汕地区34个传统村落中，

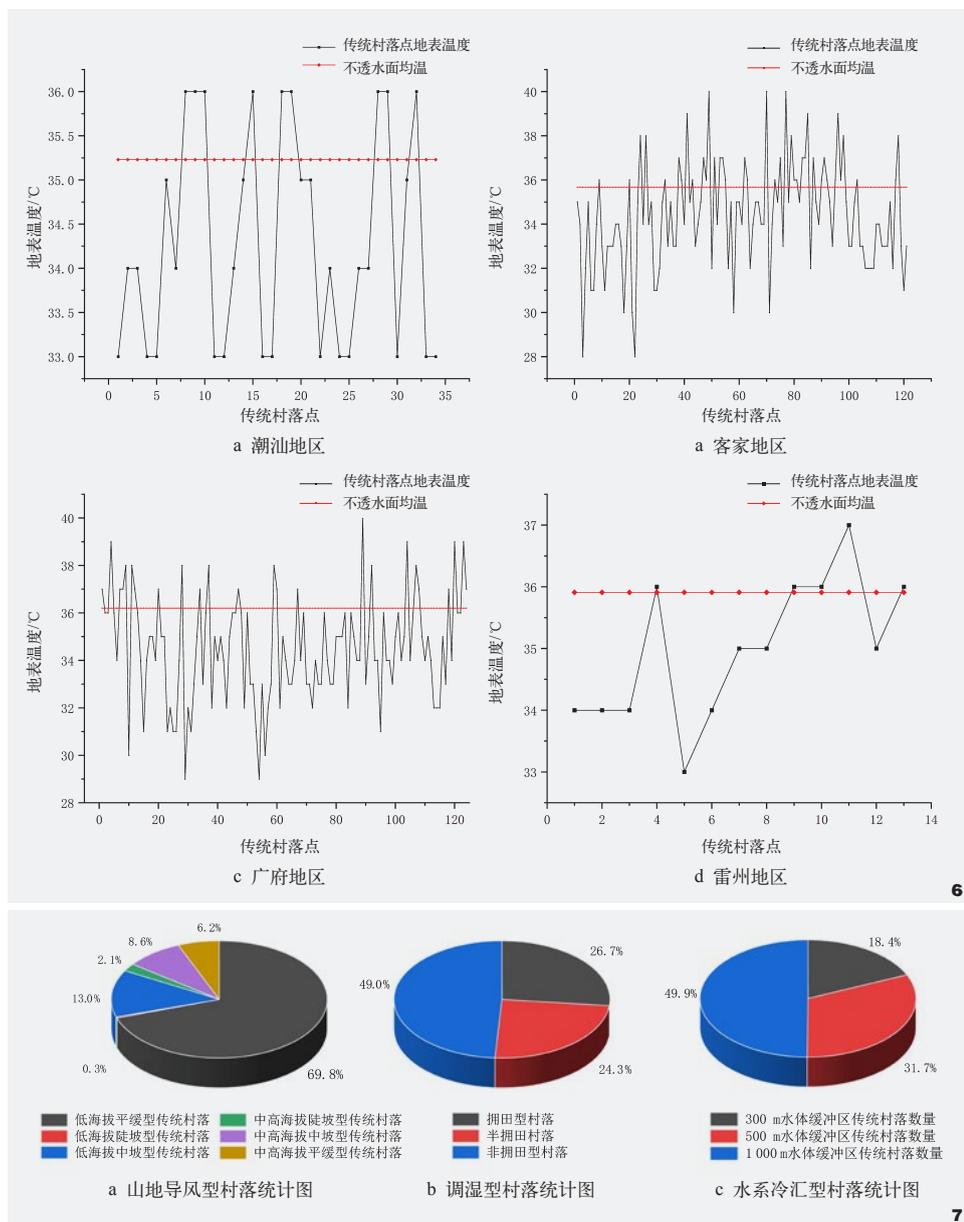


图6 不同文化分区传统村落温度差异性分析图

Fig. 6 Analysis of the differences of traditional villages in different cultural regions

图7 广东省传统村落空间分布及选址类型统计图

Fig. 7 Statistical chart of spatial distribution and site selection types of traditional villages in Guangdong Province

73.53% 低于区域平均不透水面均温；客家地区 124 个村落中，83.87% 低于不透水面均温；广府地区 121 个村落中，71.07% 低于不透水面均温；雷州地区 13 个村落中，61.53% 低于不透水面均温，另有 4 个与区域均温持平。总

体来看，传统村落凭借合理的选址与布局，在调节地表温度方面发挥了重要作用。这种智慧体现在对地形、植被和水源等自然要素的合理利用，如客家村落依托山势遮阴与山风降温，使地表温度更低。然而，随着城

市化加速，传统村落的温度调节功能正受到挑战。例如，广府地区受珠三角城市扩张影响，自然植被减少，水文与热力特征改变，导致传统村落地表温度升高，显示出不透水面扩张对热环境的不利影响。

### 3.3 广东省传统村落选址及空间布局分析

#### 3.3.1 广东省传统村落选址类型及热环境适应策略

传统村落生态智慧的形成是多重自然要素协同作用的结果，研究基于岭南湿热气候特征，系统解析广东省传统村落气候适应性营建模式，从空间分布规律与生态调节机制两个维度，通过核心机制提炼出山地导风型、平丘调湿型、水系冷汇型三类典型传统村落范式。

(1) 山地导风型聚落：地形势能驱动通风。该类聚落多位于客家文化区，如粤北韶关、河源等地 69.8% 的山地村落采用低海拔缓坡选址策略 (图 7-a)，依托山体构建自然通风廊道。通过东南向布局规避西晒，结合植被蒸腾效应，形成“地形导风+植物蒸散”双重调节体系。空间分析显示，此类村落风速较平原区提升 30%，热滞留指数下降 0.25，有效缓解局地高温积聚。

(2) 调湿型聚落：热负荷削减机制。该类聚落多位于广府文化区和潮汕文化区，广府平原及潮汕韩江冲击平原地区 49% 的村落呈现农田环绕格局 (图 7-b)，耕地占比超 50% 的聚落通过作物蒸散形成冷岛效应。相较于低密度建成区，高农田比例村落在日间地表温度调控及湿度维持方面展现出显著优势，其热环境调节效能与农田系统的空间占比呈正相关。水田系统与灌溉沟渠协同作用，构建起“蒸散降温—湿度缓冲”的微气候调节网络，显著降低热岛强度。

(3) 水系冷汇型聚落：热惯性调节系统。

该类聚落广布于广府文化区，珠三角水网区49.9%村落分布于水体300~1 000 m缓冲带内(图7-c)，依托河流构建热惯性调节系统。水体通过相变潜热交换平抑温度波动，使滨水区昼夜温差较内陆缩小4~6℃。空间格局上，村落沿河岸线展开形成降温界面，水面蒸发产生的局地环流使体感温度降低2~3℃，湿

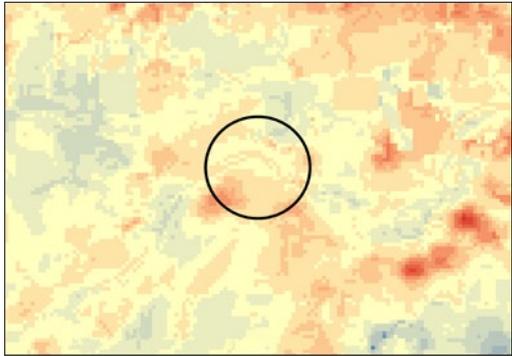
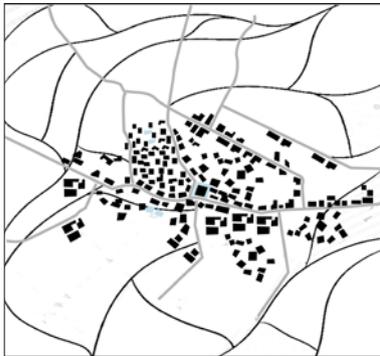
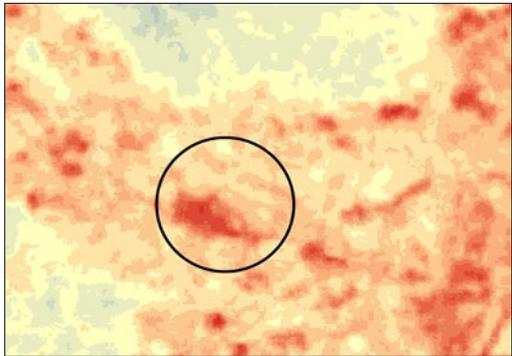
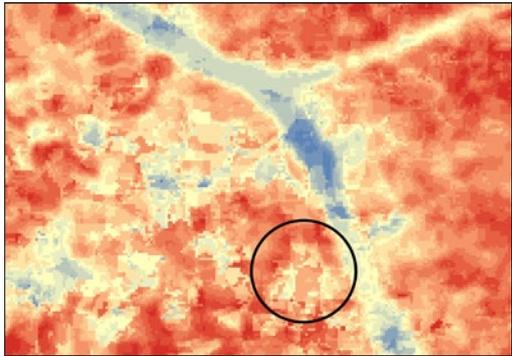
热指数改善率达18.7%。

三类营建模式分别通过地形导控风场、农田调控湿度、水系调节热惯性的差异化路径，实现从空间格局到微气候响应的多尺度气候适应。其空间选址规律与自然要素形成定量耦合关系，印证了传统营建智慧中“以自然系统驱动人工系统”的生态逻辑。

### 3.3.2 典型传统村落选址实证分析

以岭南地区三大典型传统村落为样本，构建气候适应性营建模式的分类研究框架(表2)。通过多尺度空间分析与热环境实测，系统揭示不同地域文化影响下村落微气候调节机制的差异化特征。广府文化区云浮水东村(依山而筑型)呈现出“地形导控—风廊强

表2 典型传统村落选址实证分析  
Tab. 2 Empirical analysis of the location of typical traditional villages

| 传统村落名称<br>Traditional village name | 村落选址类型<br>The type of village location | 空间分布特征<br>Spatial distribution characteristic  | 典型村落热环境特征<br>Characteristic of thermal environment in typical village                 |
|------------------------------------|--|--|---|
| 广东省云浮市水东村                          | 依山而筑型                                  |   |   |
| 广东省韶关市石塘古村                         | 拥田而居型                                  |  |  |
| 广东省广州市聚龙古村                         | 傍水而栖型                                  |  |  |

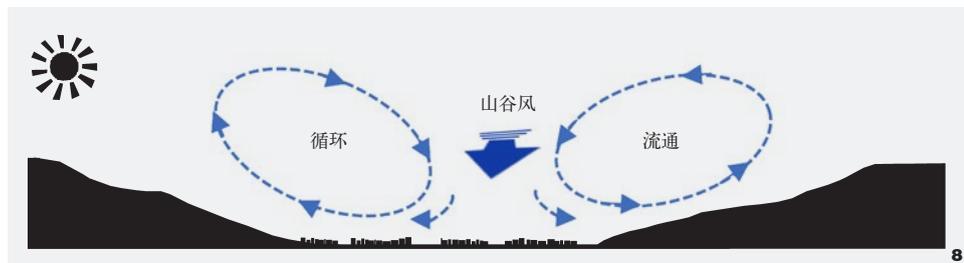


图8 山谷地形调控剖面图  
Fig. 8 Profile of valley topography

化”的降温模式。村落选址于坡度达15°的V型谷地，借助东西两侧海拔高差达80m的岗地形成天然风廊。结合南向蜿蜒水系的蒸发冷却效应，构建“山地风廊+滨水冷源”的天然复合降温网络，热红外遥感反演显示核心区地表温度较外围低洼地降低 $1.8\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，形成稳定的低温核心区。客家文化区韶关石塘村（拥田而居型）展现出“农田基质—形态响应”的热缓冲机制，外围环形山体（相对高度120m）构成45°仰角的热辐射屏障，村落核心区与周边农田形成2:3的斑块镶嵌比。农田通过水稻蒸腾与土壤蓄水形成“生态空调”系统。结合东西轴向延伸450m的带状布局，促进南北向农田风与山谷风的耦合作用，局地通风效率明显提升（图8）。广府核心区聚龙村（傍水而栖型）属于“水系驱动—梯度调控”的降温策略，村落嵌入珠江—花地河双水系夹角，通过350m滨水界面构建水陆温差驱动系统。夏季日中水体表面温度较陆域低约 $4.2^{\circ}\text{C}$ ，形成径向温度梯度场。同时，村落采用梳式布局强化穿堂风效应，建筑组群间距控制合理，形成冷空气渗透通道。

## 4 结论与讨论

### 4.1 讨论

本研究通过“传统村落空间分布—热绩效—地景技术”三级论证，揭示了文化地理

单元与气候适应性技术的耦合机制。广东省4大文化区传统村落的热环境梯度特征与其自然基底及文化景观格局深度关联，粤北客家文化区因南岭山地的高森林覆盖率与地形落差，形成全省低温核心区，传统村落地表温度较不透水面均值低 $0.8\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，印证了“山地冷岛”效应；潮汕文化区沿韩江冲积平原分布的村落通过“田—村—水”复合网络，利用农田蒸散与河网调湿，使73.5%的村落地表温度低于区域不透水面均值，突显农耕景观的湿度缓冲功能；广府与雷州文化区因城市化影响及纬度差异，热环境调节效能相对较弱，但其滨水村落（如珠三角水乡）仍通过300~500m水体缓冲区，使昼夜温差缩减，体现水系对热惯性的调控优势。这一梯度特征表明，文化区划不仅是人文地理单元，更是差异化气候适应策略的空间载体。但受限于LST数据分辨率（30m）及典型案例数量，微观尺度热场调控机制（如建筑朝向对湍流的影响）仍需深化。未来研究可通过无人机热红外与CFD模拟，量化传统地景要素的热调节贡献率，构建“空间基因—热环境”响应模型，推动生态智慧从经验认知向参数化设计的范式转换。

### 4.2 结论

本文通过分析广东省292个中国传统村

落，结合文化区划与热环境特征，揭示了传统村落选址布局与区域热环境之间的深层关联，结论如下：

（1）广东省传统村落空间分布呈“北密南疏、外围集聚”格局。粤北客家村落密集分布于韶关、梅州等山地，依托封闭地形留存原始风貌；潮汕村落沿韩江冲积平原形成“村—田—水”复合聚落，珠三角外围广府村落沿水系呈带状分布，佛山水乡聚落密度大，体现“背山面水”布局智慧；雷州半岛村落多位于中部山间谷地，梳式布局适应滨海气候。

（2）广东省传统村落热环境呈现显著的空间梯度特征。地表温度由粤北山区向珠三角及雷州半岛递增，形成“冷极—热极”梯度差。研究验证了传统村落选址的普适性热调节优势。客家村落借助山势降温，潮汕依托农田和水系调节，广府和雷州因地制宜。然而，广府地区受城市化影响，传统村落温度升高，表明不透水面扩张加剧热岛效应。

（3）广东省传统村落通过三类差异化生态适应模式显著优化热环境。山地导风型依托坡地构建山谷风道；平丘调湿型以农田—水网复合系统形成冷岛效应；水系冷汇型通过300~1000m滨水界面调控热惯性。实证显示，村落选址与自然要素耦合度决定热调节效能，其空间布局通过地形导风、蒸散调湿、水体蓄冷协同重构能量平衡，为湿热地区气候适应性设计提供量化范式。

注：文中图表均由作者绘制。

## 参考文献

- [1] 傅嘉维. 江南园林与岭南园林之比较[J]. 园林, 2015(02): 74-77.
- [2] 涂文, 余倩雯. 传统村落历史文化保护传承评价体系及提升对策——以广州市花都区为例[J]. 小城镇建设, 2024, 42(10): 40-47.

- [3] WANG Z, WANG M, HUANG T, et al. Evaluation of the Influence of Traditional Village Square Layout Factors on Wind Comfort[J]. Building and Environment, 2025, 267(PA): 112160.
- [4] 李伯华, 程波, 窦银娣. 湘西侗族传统村落图式语言解析与修复路径研究[J/OL]. 地理学报, 1-23[2024-12-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1856.P.20241015.1504.004.html>
- [5] 吴少伟, 郭星星. 文化遗产赋能乡村振兴的内在逻辑与实践路径[J]. 原生态民族文化学刊, 2024, 16(06): 125-133.
- [6] 张冬宁. 传统村落文化景观遗产初探[J]. 遗产与保护研究, 2017, 2(06): 1-8.
- [7] 高培, 肖毅强, 尹槐. 国内传统民居热环境关联气候适应性研究综述[J]. 小城镇建设, 2023, 41(09): 112-119.
- [8] 袁昶洋, 张佳琦, 郭蔚, 等. 南京主城区蓝绿空间格局对降温效益的影响及其协同作用研究[J]. 园林, 2023, 40(8): 57-64.
- [9] 刘付强, 郑莉茵, 黄家平. 珠三角围田传统聚落景观的生态智慧分析[J]. 南方建筑, 2021(03): 137-143.
- [10] 程佳舟. 广东三大汉民系核心区传统村落景观特征研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2023.
- [11] 张莎玮. 广府地区传统村落空间模式研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2018.
- [12] WANG Z, HUANG T, WANG Y, et al. Evaluation of the Impact of Courtyard Layout on Wind Effects on Coastal Traditional Settlements[J]. Land, 2024, 13(11): 1813.
- [13] 卢素英. 明清肇庆望族聚落环境地域养生特征研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2020.
- [14] ZHOU Z Y, DENG J, WANG P F, et al. Physical Environment Study of Traditional Village Patterns in Jinxi County, Jiangxi Province Based on CFD Simulation[J]. Processes, 2022, 10(11): 2453.
- [15] LI R, HUANG C, XIN W, et al. Data-driven Optimization Reveals the Impact of Urban Heat Island Effect on the Retrofit Potential of Building Envelopes[J]. Building and Environment, 2025: 269.
- [16] YEON J K, YEON C P, HEE J H, et al. Landscape Design for Improved Thermal Environment: An Optimized Tree Arrangement Design for Climate-Responsive Outdoor Spaces in Residential Buildings Complexes[J]. Sustainable Cities and Society, 2023, 97: 104762.
- [17] 熊瑶, 何银惠, 杨云峰. 气候适应性视角下传统村落空间格局分析——以南京市江宁区黄龙岷村为例[J]. 西北林学院学报, 2023, 38(3): 217-227.
- [18] 肖湘东, 孙玮泽, 王利芬, 等. 缓解热岛效应的城市聚合型绿色基础设施植物景观生态适宜度评价[J]. 园林, 2024, 41(8): 39-46.
- [19] 杨阳, 房艳刚, 李少琦. 地方性景观重构的结构主义与人文主义叠加分析——以传统村落党家村为例[J]. 地理研究, 2025, 44(1): 149-165.
- [20] 杨超, 段斌俏, 陈万旭. 发达地区城镇化和生态系统服务交互胁迫关系研究——以广东省为例[J]. 安全与环境学报, 2024, 24(11): 4494-4505.
- [21] 吴贞江, 张佳华. 基于激光雷达卫星(GEDI)的广东省森林冠层高度和生物量估算[J]. 测绘通报, 2023(12): 102-105.
- [22] 葛敬天, 张玥, 赵森, 等. 南太行山区聚落空间格局特征及其影响因素——以河南新乡地区为例[J]. 风景园林, 2024, 31(12): 96-104.
- [23] 徐晗, 泽宇, 刘冲, 等. Google Earth Engine平台支持下的赣南柑橘果园遥感提取研究[J]. 地球信息科学学报, 2018, 20(3): 396-404.
- [24] 赵禾苗, 阿里木江·卡斯木. 乌鲁木齐市主城区热环境与下垫面关系研究[J]. 测绘科学, 2021, 46(8): 179-187.
- [25] TENG Y, REN H, HU Y, et al. Land Surface Temperature Retrieval from SDGSAT-1 Thermal Infrared Spectrometer Images: Algorithm and Validation[J]. Remote Sensing of Environment, 2024, 315: 114412.
- [26] 李伯华, 郑始年, 刘沛林, 等. 传统村落空间布局的图式语言研究——以张谷英村为例[J]. 地理科学, 2019, 39(11): 1691-1701.

## 2025年《园林》学刊专题征稿

为紧贴时代脉搏, 突显时代主题, 集中展示中国风景园林标志事件和新时代重大规划, 同时本着开放办刊、专题提前策划的工作方针,

2025年《园林》学刊拟选推出如下专题(所列专题顺序, 不作为最终发刊专题顺序):

(1) 森林城市高碳汇与减排协同路径; (2) 铁路遗产景观; (3) 风景园林绿色低碳路径; (4) 城市气候与环境响应; (5) 数智化风景园林教育教学; (6) 老年友好绿地; (7) 绿地生态系统调节服务与使用者健康; (8) 城市生物多样性; (9) 景观感知赋能规划设计; (10) 健康城市与景观疗愈。

专题文章采用学术主持人组稿与作者自由来稿相结合的方式。稿件具体要求可关注“园林杂志”公众号。

