

DOI:10.19431/j.cnki.1673-0062.2021.06.015

基于空间句法的宗族聚落空间形态与认知研究

——以郴州市板梁村为例

黄春华^{1,2,3}, 武亚杰¹

(1. 南华大学 松霖建筑与设计艺术学院, 湖南 衡阳 421001; 2. 湖南省健康城市营造工程技术研究中心, 湖南 衡阳 421001; 3. 生态型区域-城市规划与管理衡阳市重点实验室, 湖南 衡阳 421001)

摘要:传统村落独特的空间形态是根据不同的自然和社会条件长期发展演变而成。本文依据板梁村的实地调研资料,结合空间句法和认知意象从自然景观、社会背景和宗族文脉等方面深入解析了板梁村的空间形态。结果表明:1)板梁村的空间认知意象和村落的可达性大致呈正相关。2)被访者对村落功能需求的不同决定了其意象认知的不同。3)板梁村公共空间的认知程度较高,且集中在宗祠广场处的整合度核心上。4)三大宗族聚落各自内聚力的自组织形成,导致村落整体空间可理解度不高。最后,从村落的整体形态、街巷布局 and 空间节点三个层面给出优化策略,为板梁村今后的整体风貌保护、场所精神延续、旅游线路规划提供了依据。

关键词:空间句法;空间意象认知;宗族聚落;空间形态

中图分类号:TU984 **文献标志码:**A

文章编号:1673-0062(2021)06-0090-07

Spatial Morphology and Cognition of Clan Settlements Based on Space Syntax: A Case Study of Banliang Village in Chenzhou

HUANG Chunhua^{1,2,3}, WU Yajie¹

(1. Solux College of Architecture and Design, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China; 2. Hunan Healthy City Construction Engineering Technology Research Center, Hengyang, Hunan 421001, China; 3. Ecological Area-Urban Planning and Management Hengyang Key Laboratory, Hengyang, Hunan 421001, China)

收稿日期:2021-06-21

基金项目:国家自然科学基金项目(51876087);国家自然科学基金项目(U1867221);南华大学博士科研启动基金项目(190XQD047);湖南省社会科学成果评审委员会重点项目(XSP19ZDI003);生态型区域-城市规划与管理衡阳市重点实验室项目(2018KJ113);湖南省健康城市营造工程技术研究中心项目(2019TP2072);学位与研究生教育改革课题(213YXC015)

作者简介:黄春华(1967—),女,教授,主要从事建筑与环境设计理论、历史街区与村镇保护规划等方面的研究。E-mail:1977691619@qq.com

Abstract: The unique spatial form of traditional villages has evolved according to different natural and social conditions for a long time. Based on the field investigation data, combined with space syntax and cognitive image, this paper analyzes the spatial form of Banliang Village from the aspects of natural landscape, social background and clan context. The results show that: 1) The spatial cognitive image of Banliang Village is positively correlated with the village accessibility. 2) The respondents' different functional needs for villages determine their different image cognition. 3) Banliang Village has a high degree of cognition of public space, and it focuses on the core of integration degree of ancestral hall square. 4) The self-organization of the cohesion of the three clan settlements leads to the low comprehensibility of the overall space of the village. Finally, this paper gives optimization strategies from the overall form, street layout and spatial nodes of the village, which provides a basis for the overall style protection, place spirit continuation and tourism route planning of Banliang Village in the future.

key words: spatial syntax; cognition of space image; the clan settlement; space form

0 引言

传统村落是中国农业文明的重要组成部分,是研究地域性文化特征的物质基础。其空间形态既代表着自然和人文的共生融合,也是地域风俗和宗族文化的缩影,具有极高的历史文化、审美情趣和旅游开发的价值。已往的传统村落空间形态研究多集中于定性描述、解释归纳,少有从空间整体布局上进行拓扑结构的量化分析。空间句法是利用空间拓扑结构来量化解析空间形态、揭示物质空间的内在社会文化逻辑,实现系统科学地解释复杂多元化的地域人文背景^[1]。空间认知是通过使用者的意象认知再现,探究空间形态与行为认知的关系。结合空间句法和认知意象是现有探究传统村落空间形态和认知状况的主要方法,有助于全面解析村落空间形成发展的地域性特征。

国外关于乡村聚落空间形态的起源较早,以梅村(A. Meitzen)对德国北部的村落空间形态的研究为开端^[2]。随后西方地理学的计量革命转向定量与定性相结合来研究乡村聚落空间形态^[3-5],其形态分析经历了一般描述、统计描述和统计分类的过程,现多是利用GIS、RS技术解析乡村聚落空间类型以及演变特征^[6]。而空间认知研究多侧重于聚落空间环境的空间认知^[7]、空间形态塑造及认知过程关系^[8]、虚拟及复杂环境的寻路行为^[9]等。国内现有的传统村落空间形态研究主要包括空间形态与社会关系^[10]、村落空间文化^[11]、村落空间生长与管制^[12]以及村落空

间形态与结构^[13]这四个方面,研究层次涉及到宏观、中观和微观三个层面。而利用认知意象研究传统聚落则包括形态认知解读^[14]、社会性角度聚落问题分析^[15]、句法轴线结合意象分析^[16]等。传统村落的空间认知要素十分丰富,适合于利用认知意象进行分析,而自发形成的空间街巷格局则对于句法成果有很高的耦合度,能够直观解析村落空间拓扑构成关系,二者结合能够实现定性分析与定量分析。因而本文以社会宗族背景为切入,结合空间句法和认知意象的视角综合分析,探讨宗族制度对板梁村落空间形态和村落布局的影响。

1 研究区域

板梁村位于湖南省郴州市永兴县高亭镇境内如(图1(a)和图1(b)),地处丘陵岗地,背靠象岭,面临板溪。村落的占地面积约为3 km²,沿板溪河道呈南北向展开,形成不规则的带状。全村仍保存着300多栋连片的明清古民居,由于发展时期的不同,形成自南向北的上、中、下三大房派,是典型的湖南宗族聚落^[17]。村内街巷纵横交错形成“棋盘石街”,古宗祠、古私塾、古商街、古钱庄等保存完好的坐落其中。近年来,板梁村凭借丰厚的人文底蕴和完整的古村落建筑群体,先后被评为中国传统村落和历史文化名村,并打造了一套物质文化结合的村落旅游体系。但由于居民对村内的商业旅游化改建或新建,以及政府保护工作滞后,板梁村的空间形态开始面临瓦解和重构,如何在传承地域宗族文化和满足当代生活需求的前提下,从结构性保护和功能性适应两方面

提出村落空间结构的保护建议值得深入探究。

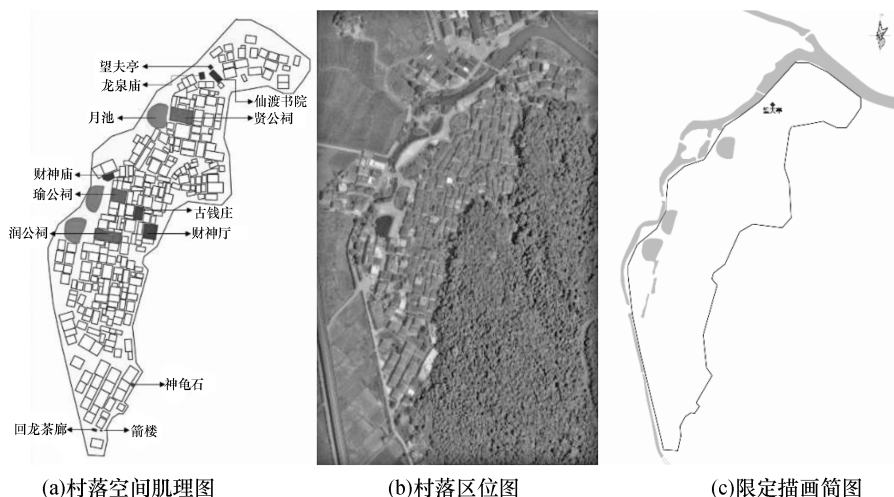


图 1 板梁村区位图

Fig. 1 Location map of Banliang Village

2 研究方法

2.1 空间句法

空间句法中的轴线法是用一系列最长且最少的轴线来代表街巷道路,通过研究轴线间的连接关系来反映空间构成。适用于对自组织的聚落空间和复杂街巷进行研究,能够用图示关系清晰表达整体空间布局关系^[18]。主要有如下四种参数变量:

1) 平均深度值。表示从轴线网络中某一节点到达其他所有节点的深度值总和的平均值,是空间中两个节点之间能够实现最快速的到达^[19]。其计算方法如公式(1)。

$$D_M = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n d_i N_d \quad (1)$$

式中: D_M 是平均深度值, n 是总轴线数或节点数, d_i 是句法轴线图中某一轴线到其他任意轴线的最少连接次数, N_d 是连接的轴线数。

2) 整合度。代表系统中节点空间之间的集聚离散程度,包括有全局整合度和局部整合度。整合度值越大则代表空间的可达性越好,空间布局越合理。

全局整合度是从轴线图中某一轴线出发,到达所有轴线的总步数。其计算方法如公式(2)。

$$I = \frac{2(D_M - 1)}{n - 2} \quad (2)$$

式中: I 是全局整合度, n 是总轴线数或节点数,

D_M 为平均深度值。

局部整合度值是在全局整合度的基础上计算得到,通常限制在三步范围内^[20]。其计算方法如公式(3)、(4)。

$$G = \frac{I}{D_n} \quad (3)$$

$$D_n = \frac{2 \{ n [\log_2((n+2)/3) - 1] + 1 \}}{(n-1)(n-2)} \quad (4)$$

式中: G 是局部整合度, I 是全局整合度, D_n 为标准参数, n 是总的轴线条数。

3) 可理解度。是用来描述局部和整体变量关系的一个空间变量,可理解度值越高则说明该区域局部空间结构有利于形成对整体空间的认知。其计算方法如公式(5)。

$$R^2 = \frac{[\sum (I_{(3)} - I'_{(3)}) (I_{(n)} - I'_{(n)})]}{\sum (I_{(3)} - I'_{(3)})^2 \sum (I_{(n)} - I'_{(n)})^2} \quad (5)$$

式中: R^2 是可理解度, $I_{(3)}$ 和 $I'_{(3)}$ 分别是步数 $n=3$ 时的局部整合度值和整合度平均值; $I_{(n)}$ 和 $I'_{(n)}$ 是全局整合度值和全局整合度平均值^[14]。

4) 可选择度。表示轴线空间中,某一轴线被其他最短路径穿行的可能性,即某轴线空间吸引穿越交通的潜能^[14]。其计算方法如公式(6)。

$$C = \frac{\log_2 \left[\frac{1}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{(i,x,j)} + 1 \right]}{\log_2 \left[\sum_{i=1}^n d(x,i) + 3 \right]} \quad (6)$$

式中: C 是可选择度, $i \neq x \neq j$, $d(x, i)$ 是轴线空间 x 到 j 的最短距离, $\square(i, x, j)$ 是轴线空间 i 经过 x 到 j 的最短拓扑路径。

2.2 认知意象法

认知意象法主要是绘制空间意象图,通过被访者的空间意象的认知再现,解析空间形态和行为认知的关系,为传统村落的布局优化提供依据^[16]。通过对村民和游客分别进行空间意象调查采集,将意象图中的空间认知要素提取出来,辅助于轴线图进行分析。此外,考虑到被访者大多缺乏手绘表达能力,本文采用不同于 Lynch 的限定描画法(图 1(c)),即通过设置特定的考察对象范围,有针对性的进行认知地图分析,让被访者试绘出其余未给的细部特征^[21]。

3 结果分析

3.1 空间整合度分析

全局整合度越高,则表明空间系统越便捷,越容易集聚人流。从板梁村的全局整合度(图 2)来看,在三大祠堂、月池旁的轴线整合度最高,属于全村的“集成核”所在,集中了聚落宗族的公共活动中心。此外,板梁村全局整合度的平均值为 0.74,其中大于 0.74 的轴线占到总轴线的 43%,表明板梁村的整体可达性不强。这主要是由于聚落依山而建、内部用地紧凑,导致街巷错综复杂、空间连通性不强。



图 2 全局整合度图

Fig. 2 Global integration diagram

局部整合度是某一轴线与一定距离内的空间联系的紧密程度。从(图 3)中可看出,几条通往村落内部的东西向轴线的局部整合度非常高,证明其是局部通达性最好、最为便捷到达公共中心

的道路。这是由于板梁村发展过程中形成了三大簇状聚落,局部整合度高的轴线相当于每一族群聚落的内部核心,拥有较好的可达性和公共性。



图 3 局部整合度图

Fig. 3 Local integration diagram

3.2 空间可理解度解析

可理解度是指村落整体与局部之间的协同度。选取板梁村的全局与局部整合度作散点图分析(图 4),得出村落协同度 $R^2=0.21$,说明村落中街巷空间的整体辨识度不高,凭借村落的局部空间认知很难建立起对村落整体空间的认知,村落的非核心空间难以识别^[14]。形成的原因一是自然环境因素,村落依山地河流自组织生长,房屋用地紧凑,导致街巷错落布置,难以从局部来理解整体空间;二是社会人文因素,村落经过数百年发展,导致村落空间纵深扩大,村落中三大族群分支而建,关系复杂,都形成各自宗族聚落核心空间,无形中增加了人们的识别难度。

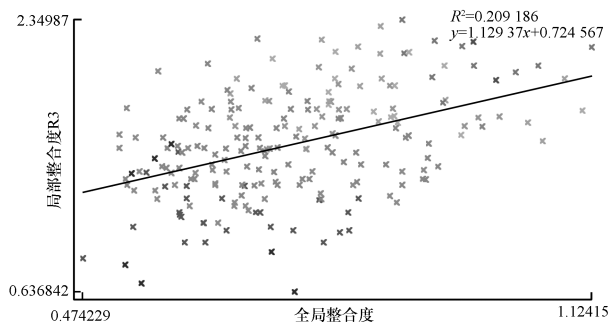


图 4 可理解度图

Fig. 4 Comprehensibility diagram

3.3 空间深度值分析

深度值是指节点空间的可达性,一个轴线到

另一个轴线的最小步数,即这两根轴线之间的深度值^[19]。通过对全局深度值的研究(图5),发现三大宗祠和月池周围的街巷深度值较低,容易聚集人流,可达性突出。在村民的聚落生活中起到交流集散的作用,也是到达村落各处的便捷地点。



图5 全局深度图

Fig. 5 Global depth map

局部深度值指的是系统中某节点到达相邻三步范围内节点的深度值。其中深度值较高的地方集中在三大宗祠、月池旁和几条连接东西向的轴线上(图6),主要原因是在局部拓扑关系中,这些轴线作为区域中心连接了较多的短轴线和断头轴线,导致在局部拓扑连接中较为复杂。



图6 局部深度图

Fig. 6 Local depth map

3.4 空间选择度分析

选择度表示系统中某一空间被其他最短路径

穿行的可能性,选择度越高则表明这个空间吸引穿越交通的潜力越大^[14]。板梁村选择度最高的轴线出现在宗祠和月池旁(图7),接龙桥、古驿道和古商街与其共同衔接,是板梁村作为商贸集镇的开放性区域,形成了整个聚落交通可达性最好和便捷性最高的公共中心,能够吸引较大的人流量。而越往村落内部则选择度越低、可达性变弱,主要是板梁村内部街巷为保证居民的私密性,自组织发展为具有曲折性和连续性的空间层次。



图7 选择度图

Fig. 7 Selectivity graph

3.5 空间意象与全局整合度解析

句法理论认为,整合度较高和可达性较好的区域,其使用频率和人流量较多,容易被人记住并形成意象图^[14]。本文将村落空间意象中的高频元素进行提取,与其所属轴线进行句法参数的对照分析。从表中得知(表1),润公祠、瑜公祠、贤公祠三大宗祠是全村公共中心所在,属于村落的整合度核心,在意象调查中有极高的认知频率,体现了宗族社会影响下的聚落空间节点布局规律。位于村落内部的古钱庄、仙渡书院和财神厅则是因为其社会背景的影响,作为空间节点出现在观光线路上而出现频率较高,同时其整合度值也较高。

当然,部分空间节点的认知意象和整合度存在一定的偏差,如接龙桥属于全村入口路径,望夫亭位于村落制高点且极具标识特征,因此二者整合度不高但出现频率很高。而龙泉庙因规模小且年久失修,丧失了原有的功能作用,不位于主要景观游览路径上,因而认知频率较低。总的来说,虽然认知主体不同,调查结果会略有不同,但整体可

知显著空间元素所在轴线的整合度非常高,且连接着开放空间和重要的节点空间。

表 1 最频繁出现的村落元素
Table 1 The most frequently occurring village elements

序号	要素	类别	频率/%	全局整合度
1	瑜公祠	节点	100	1.102
2	润公祠	节点	95	1.002
3	贤公祠	节点	83.3	0.891
4	古钱庄	节点	68.2	0.776
5	接龙桥	路径	92.5	0.717
6	望夫亭	标志	78.6	0.702
7	龙泉庙	节点	54	0.695
8	仙渡书院	节点	69.5	0.693
9	财神厅	节点	64.5	0.684

4 结论与讨论

4.1 结论

村落空间形态一直是传统村落研究的重点对象,而过去的村落保护规划多集中于物质空间研究,忽视了场所精神对于村落空间功能和聚落格局的重要影响,以及如何延续宗族聚落内聚力、防御性的问题。本文采用空间句法和认知意象结合分析,从自然景观、历史文化和宗族血脉等多个方面深入探究村落演变发展历程,对板梁村的空间整体形成特征和街巷格局发展演变等方面进行了有效解析,为板梁村今后的整体风貌保护、旅游路线规划和空间节点打造提供了依据。

而在实际操作过程中,由于句法图尚不能利用软件实现自动化的绘制,且被访者的空间意象认知能力存在差异,导致句法图与意象图的叠加分析结果会存在一定的偏差。此外,不同村落空间形态受到自然地理环境、人文社会背景等诸多条件的影响,导致总结村落空间形态的地域性特征存在困难。因此,在今后应重点考虑结合村落的空间文化背景,利用多种数据来源和新型技术手段对村落空间形态进行综合研究。

4.2 讨论

结合板梁村的空间形态与认知研究,可为传统村落空间保护提出以下优化策略:

1) 优化村落空间结构,延续宗族文脉肌理。板梁村在对村落空间结构进行改造时,要在充分认知原生村落的空间拓扑结构后,提取最为核心

的公共空间进行保留,塑造成宗族文化与公共活动的双中心。并打破在改造拓展中的同质化现象,保证新生空间的认知度和可识别性,在保留其脉络肌理的同时突出不同村落核心空间认知的特色。

2) 完善交通网络结构,提升村落人居环境。交通改造应根据村民和游客的不同空间需求,实现生产生活和观光旅游的双路线打造,有效保证村民生活的私密性和游客通行的安全性。而人居环境的整治提升,既包括对破旧房屋的修葺改造和公共空间的打造,也需要对村落地域性景观风貌进行修复,才能保障居民对现代生活的需求。

3) 合理布置空间节点,切实保障聚落活性。板梁村拥有丰富的人文历史背景,根据村落不同的空间整合度对整体空间形态进行整治改造后,合理打造不同等级和功能的空间节点,有助于提升村落的可识别性和认知度,加强村落内部活性和吸引力。

4) 根据不同认知主体的意象认知,进行村落空间的认知重构。从意象解析来看,游客的认知路径往往在高整合度的轴线上,并通过主要街巷串联起认知度较高的公共空间节点,有助于形成具有突出认知空间价值的观光路线。而本地村民能识别村落中更深层次的空间格局,包括他们生活劳作、交流休憩的节点与街巷。尽管在村落演变发展过程中这些空间整合度参数可能会降低,但还是会在村民的意象认知中产生重要作用,有助于理解村落空间所承载的历史文化和宗族精神。

参考文献:

[1] BAFNA S. Space syntax: A brief introduction to its logic and analytical techniques[J]. Environment and behavior, 2003, 35(1): 17-29.

[2] 李红波, 张小林. 国外乡村聚落地理研究进展及近今趋势[J]. 人文地理, 2012, 27(4): 103-108.

[3] MICK A. The making of the English village: A study in historical geography by Brian K. Roberts[J]. Gography, 1988, 73(1): 83.

[4] BIGMORE P, ROBERTS B K. Landscapes of settlement: Prehistory and the present[J]. The geographical Journal, 1997, 163(1): 100.

[5] 张晓瑞, 程志刚, 白艳. 空间句法研究进展与展望[J]. 地理与地理信息科学, 2014, 30(3): 82-87.

[6] MCGRATH B. The sustainability of a car dependent settlement pattern: An evaluation of new rural settlement in

- Ireland[J]. *Environmentalist*, 1998, 19(2): 99-107.
- [7] KIM Y O, PENN A. Linking the spatial syntax of cognitive maps to the spatial syntax of the environment [J]. *Sheffield*, 2004, 36(4): 483-504.
- [8] HILLIER B. Studying cities to learn about minds: Some possible implications of space syntax for spatial cognition [J]. *Environment & planning B: Planning and design*, 2010, 39(1): 12-32.
- [9] MEILINGER T, FRANZ G, BUELTHOFF H H. From iso-vists via mental representations to behaviour: First steps toward closing the causal chain [J]. *Environment and planning B: Planning and design*, 2012, 39(1): 48-62.
- [10] 杨贵庆, 蔡一凡. 浙江黄岩乌岩古村传统村落空间结构与家族社会关联研究[J]. *规划师*, 2020, 36(3): 58-64.
- [11] 孙莹, 肖大威, 王玉顺. 传统村落之空间句法分析: 以梅州客家为例[J]. *城市发展研究*, 2015, 22(5): 63-70.
- [12] 陈丹丹. 基于空间句法的古村落空间形态研究: 以祁门县渚口村为例[J]. *城市发展研究*, 2017, 24(8): 29-34.
- [13] 吴丽平, 刘春腊, 龚娟, 等. 传统村落空间形态演变及特征的句法解析: 以焦溪村为例[J]. *测绘科学技术学报*, 2020, 37(6): 628-635.
- [14] 陈驰, 李伯华, 袁佳利, 等. 基于空间句法的传统村落空间形态认知: 以杭州市芹川村为例[J]. 2021, 38(10): 234-240.
- [15] 倪绍敏, 段亚鹏, 罗奇, 等. 宗族组织影响下周氏家族聚落营建研究: 以进贤县罗溪"十八周"村落为例[J]. *城市发展研究*, 2019, 26(5): 28-32.
- [16] 陶伟, 陈红叶, 林杰勇. 句法视角下广州传统村落空间形态及认知研究[J]. *地理学报*, 2013, 68(2): 209-218.
- [17] 姜敏, 胡文通. 传统村落的公共空间体系构成与当代演变: 以板梁村为例[J]. *住区*, 2019(5): 49-54.
- [18] 李久林, 储金龙, 叶家珏, 等. 古徽州传统村落空间演化特征及驱动机制[J]. *经济地理*, 2018, 38(12): 153-165.
- [19] 徐会, 赵和生, 刘峰. 传统村落空间形态的句法研究初探: 以南京市固城镇蒋山何家-吴家村为例[J]. *现代城市研究*, 2016(1): 24-29.
- [20] 陈华杰, 石忆邵. 基于空间句法的商品交易市场空间结构: 以义乌国际商贸城为例[J]. *地理学报*, 2011, 66(6): 805-812.
- [21] 鲁政. 认知地图的空间句法研究[J]. *地理学报*, 2013, 68(10): 1401-1410.

(上接第 89 页)

- [3] 樊小婧. 从建筑专业角度探析广州地区高层住宅的自然通风和遮阳设计[D]. 广州: 华南理工大学, 2011: 24-29.
- [4] 卢春梅. 南宁高层住宅自然通风设计研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2016: 34-38.
- [5] 李日毅, 张宇峰, 吴杰, 等. 湿热地区城市住区微气候与设计[J]. *南方建筑*, 2018(1): 22-28.
- [6] 黄志祥, 李丽, 赵丽华, 等. 不同建筑密度及容积率下架空层的设置对自然通风影响的量化分析[J]. *暖通空调*, 2016, 46(9): 124-127.
- [7] 赵士怀, 张志昆. 夏热冬暖气候区绿色建筑关键技术研究与应用[J]. *福建建筑*, 2018, 245(11): 72-76.
- [8] 刘西, 吴扬. 夏热冬暖地区内廊式住宅室内自然通风设计初探[J]. *中外建筑*, 2012(1): 57-58.
- [9] 唐毅, 孟庆林. 广州高层住宅小区风环境模拟分析[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2001, 33(4): 352-356.
- [10] 金恬. 夏热冬暖地区生态住宅技术策略研究[D]. 厦门: 厦门大学, 2009: 71-78.
- [11] 罗建河, 石刚, 覃思源, 等. 被动节能技术对岭南高层住宅生态性的影响[J]. *华中理工大学学报(自然科学版)*, 2019, 48(7): 58-67.
- [12] 许建福. 城市住宅的自然通风设计探讨[J]. *工程与建设*, 2014, 28(1): 52-54.
- [13] 严淑珍. 具有岭南特色的典型户型与自然通风的研究[J]. *广州建筑*, 2016, 44(2): 10-13.
- [14] 李佗, 胡文斌. 居住建筑室内自然通风研究[J]. *建筑节能*, 2018(4): 66-72.
- [15] 石峰, 庄涛. 厦门地区高层住宅中间户型的室内风环境模拟和分析[J]. *华中建筑*, 2018, 36(6): 38-43.
- [16] 秦翠翠. 广州地区住宅通风技术研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012: 30-32.
- [17] 杜巍巍. 广州地区住宅机械通风技术的研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012: 38-42.
- [18] 周海稳. 住宅卫生间潮湿状况与通风措施研究[D]. 广州: 广州大学, 2015: 60-61.