

# 基于空间句法的徽州传统村落空间形态与优化策略

王铁锋, 朱一诺, 苏继会

(合肥工业大学 建筑与艺术学院, 安徽 合肥 230601)

**摘要:** 徽州传统村落是中国传统村落的典型代表之一, 是在历史发展的长河中受自然与人文双重影响所形成的宝贵财富, 其空间形态独具一格。本文以安徽省绩溪县龙川村为例, 运用空间句法, 选取整合度、选择度、协同度、可理解度四个主要变量, 分析村落空间形态特征与公共空间位置、水系分布等物质空间环境存在的内在关联性, 并根据分析结果从四个方面提出相应的村落空间形态优化策略, 以期对徽州传统村落空间可持续发展和保护研究提供新思路。

**关键词:** 龙川村; 空间形态; 空间句法; 发展和保护

中图分类号: TU984.2

文献标识码: A

文章编号: 2095-8382(2022)01-027-07

## Spatial Form and Optimization Strategy of Huizhou Traditional Villages Based on Spatial Syntax

WANG Tiefeng, ZHU Yinuo, SU Jihui

(College of Architecture and Art, Hefei University of Technology, Hefei 230601, China)

**Abstract:** As a representative of Chinese traditional villages, Huizhou traditional village is a kind of wealth formed by both nature and culture for its unique spatial form. Taking Longchuan village in Jixi County, Anhui Province as an example, this paper uses the spatial syntax to analyze the interrelation between the spatial layout of the village and the environment such as the location of public space and the distribution of local water system with four main variables: integration, selectivity, synergy and comprehensibility, and proposes strategies to optimize the layout from four aspects accordingly, for the protection and sustainable development of Huizhou traditional villages.

**Keywords:** Longchuan village; spatial form; space syntax; protection and development

传统村落是在中国农耕文明发展中逐渐形成的, 是对有特殊保护意义的古村落所作的界定。村落环境是在历史发展的长河中受自然、社会、文化三个要素影响形成的, 其直观的外在表现是空间<sup>[1]</sup>。传统村落资源本底和发展阶段各不相同<sup>[2]</sup>, 牢牢把握其空间特征是保护与发展传统村落的前提和基础。

上个世纪 70 年代, 国外学者比尔·希列尔等人提出空间句法理论, 其中包含的轴线分析法是最早最广泛应用于城市空间的分析方法<sup>[3]</sup>。上世纪 90 年代起, 我国学者开始广泛运用空间句法, 研究了不同类型的传统村落。从研究对象跨度上看, 包括北京、山东、安徽、江苏、浙江、湖南、贵州、江西、福建、广州<sup>[4-13]</sup>等, 涵盖南北方典型村落; 从研究

收稿日期: 2021-07-17

基金项目: 安徽省住建厅委托项目(W2020JSFW0335)

作者简介: 王铁锋(1994-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 公共建筑设计及其理论;

苏继会(1964-), 男, 教授, 研究生导师, 博士, 研究方向: 公共建筑设计及其理论。

内容来看,主要包括概念界定<sup>[14]</sup>、形态特征<sup>[15]</sup>、演变机制与影响因素<sup>[16]</sup>等,但关于传统村落空间未来如何可持续发展涉及较少。基于此,本文借助 Depthmap 软件,以徽州传统村落绩溪县龙川村为例,对其街巷空间形态进行量化分析,并提出适应其现代性发展的优化策略,以为徽州传统村落空间可持续发展研究提供新思路。

## 1 龙川传统村落与空间句法

### 1.1 区域概况

龙川村位于安徽省绩溪县的西南方位,处于群山环绕之中,龙川溪穿村东流,是典型的“枕山、环水、面屏”徽州传统村落风水格局。从整体布局来看,村中除了明清时期的古建筑群,还分布着祠堂、学堂等公共建筑,主要包括胡氏宗祠、奕世尚书坊、少保府、乡贤祠和澄心堂等(图 1a)。建筑整体布局疏散分明,位于龙川溪附近的建筑群显示出很强的内聚性(图 1b)。由于龙川所处的特殊地理环境和别具一格的历史文化,形成了独特的自然和人文氛围,也因此带来了旅游发展的契机。2012 年龙川村被评定为第一批中国传统村落,随后当地旅

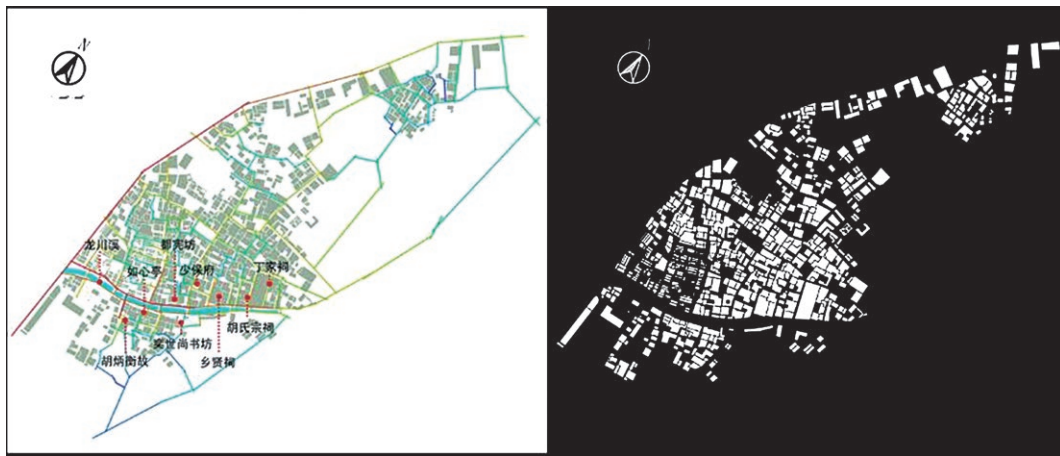
游业逐渐兴起。

街巷是构成村落空间的基本骨架,不仅承载丰富的历史文化信息,更是居民日常生活中进行政治、经济、文化和社会活动的场所。龙川村内有 40 多条街巷,目前龙川村的旅游路线是围绕水街开发的,这也导致了游客进入龙川村后仅在县道—主街附近活动,单一的人群分布对村落的保护发展带来了一定的影响。

### 1.2 研究方法

本文运用 Depthmap 软件,将龙川村的空间形态转化为可量化的图示语言,通过分析图示、数据间的关系,总结出街巷空间的特征。为了保证研究的科学性,本文利用 Auto CAD 2014 软件整合龙川村街巷的空间肌理,选择轴线分析法,将村街巷空间结构转译为空间句法分析的轴线图。

经整理,村落共有 282 条轴线,其中村北侧的对外交通公路由较长轴线构成,其余为短轴线。将轴线图保存为 dwf 格式,导入 Depthmap 中运算,形成由不同颜色线段组成的图示,图示中所反映出的色相高低代表不同形态变量的特征属性。本文主要选取四种形态变量(表 1),并进行数据统计(表 2)。



(a) (b)

图 1 龙川村重要建筑分布及建筑肌理

表 1 选取空间句法中主要形态变量

选取变量	概念解析	用于识别
全局整合度	轴线间联系程度	中心空间的可达性
局部整合度	某一轴线三步之内与其他轴线的联系程度	次中心空间的可达性
连接值	某一轴线受到其他相连轴线的联系程度	空间的渗透能力
全局选择度	某一空间出现在最短拓扑路径上的次数	空间的穿行能力
局部选择度	某一空间出现在既定范围内最短拓扑路径上的次数	局部空间的穿行能力
可理解度	局部空间认知整体空间的能力	空间识别的难易程度

表 2 龙川村主要空间形态变量表

变量	轴线数量	全局整合度	局部整合度	全局选择度	局部选择度	协同度	可理解度
现状	282	0.68	1.30	0.06	0.17	0.43	0.16

## 2 龙川村空间形态的空间句法解析

### 2.1 整合度分析

整合度作为空间句法的主要形态变量,是空间中心可达性的具体表现。全局整合度表示一个轴线和其他轴线联系的紧密程度<sup>[17]</sup>,局部整合度表示某节点所在单元空间与附近几个节点所在单元空间内节点的联系程度<sup>[18]</sup>。通过 Depthmap 生成全局、局部整合度轴线图(图 2)。

龙川村的全局平均整合度为 0.68,最大整合度为 0.95,最小整合度为 0.44。其中大于平均整合度的轴线有 116 条,占总轴线数的 41.1%,这说明龙川村的全局整合度不高,整体空间的可达性较差。从图 4a 可以看出,龙川村内的水街、公路中心区域偏红,轴线颜色以龙川溪、华龙路的 T 区为中心向周边区域逐渐变冷,全局整合度逐渐降低,边缘区、北部村落深处街巷空间的整合度最低。

龙川村的平均局部整合度为 1.30,最大局部整合度为 2.27,最低局部整合度为 0.33。其中大于 1.3 以上的轴线有 143 条,占总数的 50.7%,这说明龙川村的局部整合度一般,部分空间的可达性较好。从图 4b 可以看出,除华龙路以外,连接胡炳衡故居、康惠桥、奕世尚书坊、胡氏宗祠、乡贤祠、丁家祠的周边轴线局部整合度较高,是游客进行参观、

购物、住宿、饮食等活动及居民农作、出行、聚会、服务等活动的空间载体,但远离水街的整合度较低。同时,与图 4a 对比可发现,村落北部组团在图 4b 中暖色区域增多,说明在日常生活中,该区域是居民日常通行的次空间。

通过以上模型分析可知,村落空间的集成位置与人类活动所在的公共空间位置、传统水系分布具有较高相关性。由于村落旅游开发分布不均,村落形成了以水街—华龙路为核心的 T 字格局,线性可达性较强,形成了明显的集聚中心,而与之连接的其他区域可达性较弱。因此,从村落的整体布局来看,可达性强弱差距较大,组织结构较为分散。未来应思考如何在保护的基础上实现龙川村村庄脉络的健康发展。

### 2.2 选择度分析

全局选择度是反映某一空间内的某个节点出现在最短拓扑路径上的频率。局部选择度用于反映局部空间相对于拓扑半径 3 以内被选择可能性的大小,数值越高,说明该空间的通行能力越强。全局选择度最高的区域是位于村落西侧的华龙路(图 3a),它与西南的县城相连,对外交通条件优越。但是随着公路由南向北不断延伸,其整体选择度也逐渐降低。研究发现,导致该现象的主要原因在于南侧公路与游客接待中心相连,附近主要分布商业

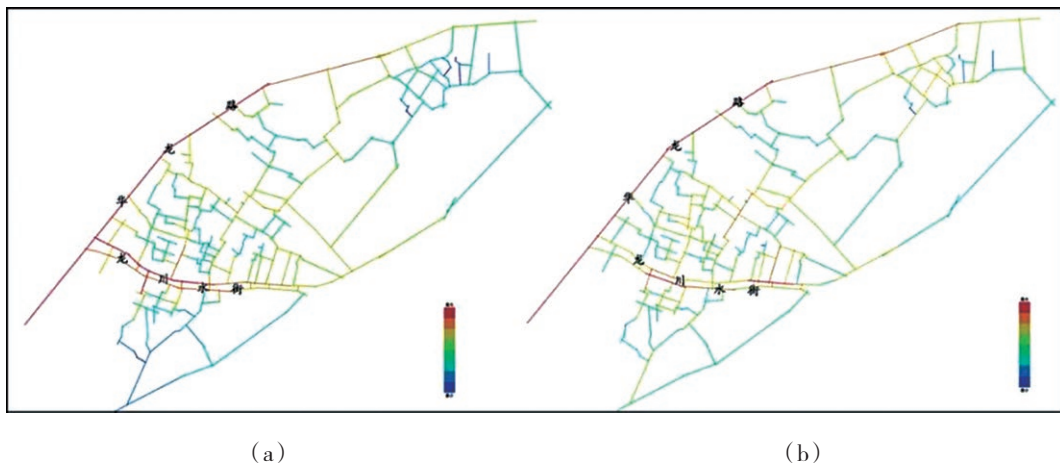


图 2 龙川村全局整合度、局部整合度 R=3

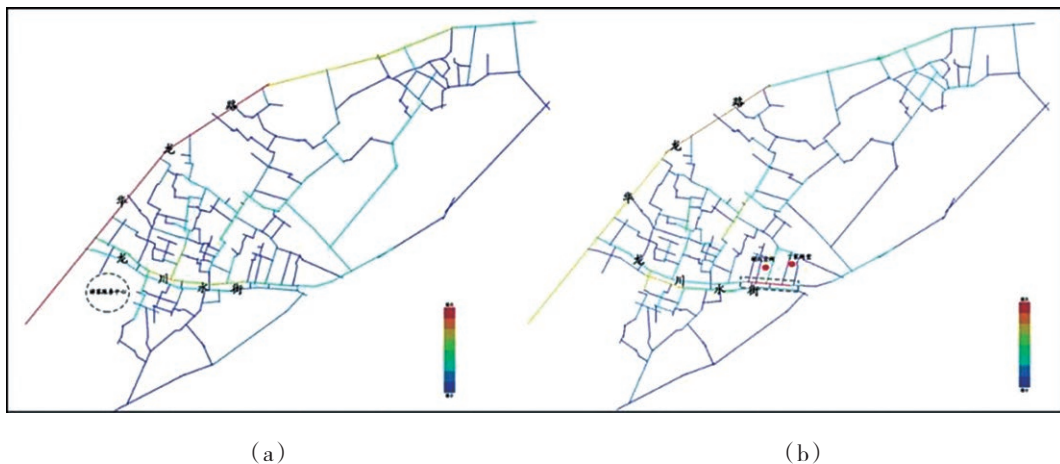


图 3 龙川村全局选择度、局部选择度  $R=3$

业态、游客服务中心、停车场等,是游客旅行集聚的起始点。

局部选择度所展示的结果与全局整合度有所不同(图 3b),沿着水街由西向东,虽然分布着重要的历史建筑和文物保护单位,但是乡贤祠、胡氏宗祠、丁家祠与水街连接的空间所显示出的选择度最高;通往胡宗宪故居的公路、如心亭、游客服务中心的选择度则依次递减,人流量减少。

通过以上模型分析可知,村落西侧的华龙路和部分水街道路空间是游客和村民日常生活中不可缺少的公共交流中心,有较好的标识性和集聚性,形成的局部空间吸引力较高;而与其相连的街巷以及与居民生活生产相关的场所,因空间结构复杂,对游客的吸引力较低。龙川村未来的发展旅游,应思考如何广泛、深入地吸引游客。

### 2.3 协同度分析

协同度分析体现了局部整合度和全局整合度的关系<sup>[19]</sup>,其数值在 0-1 之间。协同度分析图中所显示的  $R^2$  越趋向于 1,表明空间越接近单核心空间;越趋向于 0,说明越接近多核心空间<sup>[20]</sup>。由图 4 可知,龙川村的协同度为 0.43(接近 0.5),整体性较高,目前发展更倾向于多核心空间模式。这种模式会导致新建房屋不再选择村落南侧旅游发展较好的区域,而跟随华龙公路向北侧延展,或者向东侧农田发展,最终以村落南侧、龙川溪两岸的胡炳衡故居和胡氏宗祠、中部胡宗宪故居、北部龙川老祠堂和胡永和宅,以及华龙路共同组成了龙川村的多核心结构。

通过以上研究可知,村落空间结构受到现代

社会经济活动因素和历史因素影响,以水街为核心,呈 T 字型的多核心发展趋势,没有考虑整体空间形态的协同互动,不仅会破坏村落的农田空间和绿地空间,也会影响村落的空间结构。龙川村未来的空间布局应思考如何实现多圈层、全方位发展。

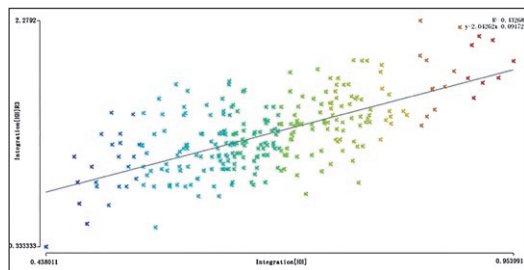


图 4 龙川村协同度

### 2.4 可理解度分析

可理解度能够反映人们能否借助所在的局部空间建立起对整体空间的认知<sup>[21]</sup>。图中所展示的是直线  $y=ax+b$  线性回归方程和  $R^2$  拟合度数,其中  $R^2$  值越高,表示人们认知空间越容易,可理解度越强<sup>[22]</sup>。通常以 0.5、0.7 作为中间, $R^2$  值小于 0.5,则空间可理解度较差; $R^2$  值大于 0.7,则空间可理解度较好。龙川村的全局可理解度为 0.16(图 5),水平较低,说明人们在村落局部空间时,对整体空间的感知力较弱,无法把握村落空间的整体结构。但局部可理解度较高,反映出人们可以通过局部空间认知周围的环境。

分析结构与村落现状可以发现,村落道路由“县道—主街—支巷”组成,其中县道和主街视野开阔,支巷道路狭窄曲折、形式变化多样,规律性较

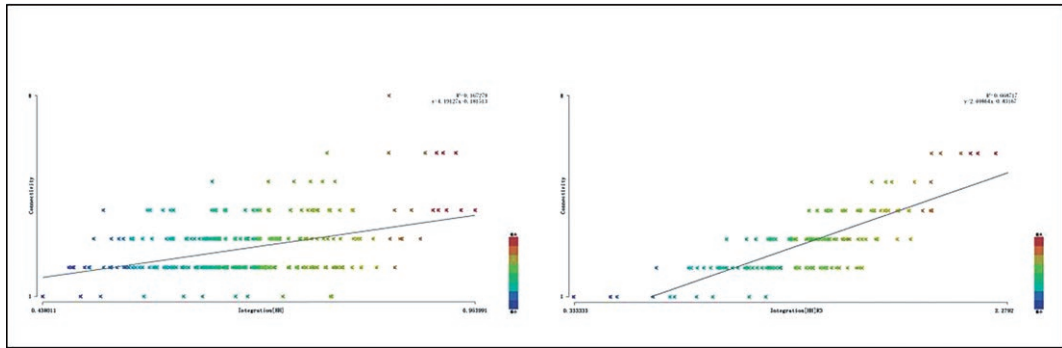


图 5 龙川村全局可理解度、局部可理解度

弱,且开敞空间主要集聚在公共建筑附近或者道路交口处,整体来看,容易导致人们迷失方向。因此,龙川村应在保持自身合理发展的基础上思考如何高效率、有针对性地提升村落的可理解度。

### 3 龙川村空间优化策略

通过以上空间句法所呈现的定量分析结果可以发现,龙川村的空间形态存在一定的问题。本文遵循发现问题-解决问题的思路,根据以上分析,针对龙川村空间形态出现的问题,提出有利于其精细化发展的整体框架(表 3)。

#### 3.1 梳理村落脉络、完善街巷路网

龙川村的整合度并不理想,除 T 字格局是旅游发展重点之外,其他区域可达性不高、组织结构较为分散。因此,梳理村庄脉络、在了解传统街巷的肌理基础上完善街巷路网、提升村落整体整合度尤为重要。

龙川村街巷空间优化时,应秉持原真性原则,在不破坏肌理的同时,梳理断头路,进行有序连接,提升道路通畅性;拆除现代建筑,拓宽街巷宽度;发掘可塑性空间、修建新路等措施(图 6)。

#### 3.2 明确街巷层次、构建指引系统

考虑到龙川村未来街巷空间的保护和利用,设

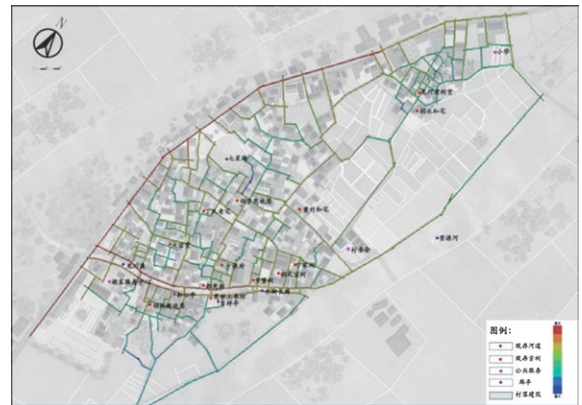


图 6 龙川村整合后街巷格局分布图

计者应秉持可持续发展原则,重新定位街巷层次。根据现有的选择度分析,应在橙色区域提升空间吸引力。为此,应梳理历史建筑分布区域,明确所在的街巷位置,秉持旅游线路连续性宗旨,分别在与主街相连的部分增加两条辅街,串联大宗堂、丁氏老宅、少保府、胡宗宪故居;另外,可在北部片区设置辅街与县道相连保证可达性,同时串联龙川老宗祠、胡永和住宅,从而形成“主街—辅街—支巷”三级街巷体系,并建立指引系统,契合日益增长的旅游需求,赋予村落发展动力。建议后期对各串联路线上的宗祠进行保护性修缮,提高辅街空间的选择度(图 7)。

表 3 龙川村优化策略整体框架

	规划前数值	发现问题	解决问题	规划后数值
整合度	0.68	组织结构分散	梳理村落脉络、完善街巷路网	0.71
	1.30			1.35
选择度	0.06	街巷空间吸引力低	明确街巷层次、构建指引系统	0.048
	0.17			0.46
协同度	0.43	“T”状多核心空间分布	划分功能圈层、确定核心空间	0.47
可理解度	0.16	整体认知度较低	合理改造空间、再生文化活力	0.19
	0.66			0.67

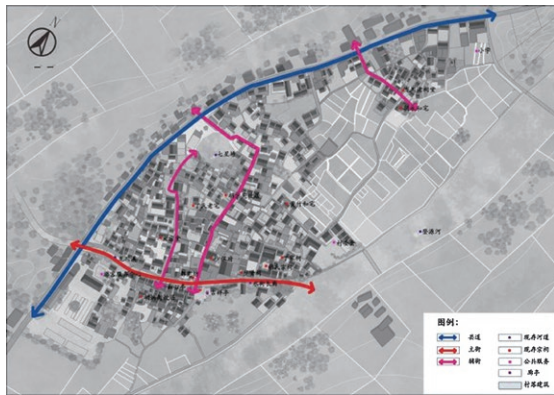


图 7 龙川村道路层级规划图

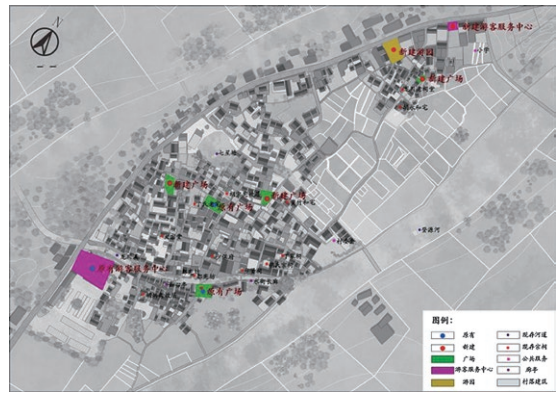


图 8 龙川村节点空间示意图

### 3.3 划分功能圈层、确定核心空间

目前,龙川村单一的T字核心空间无法带动村落整体。为实现协同发展,必须平衡村落内部的空间形态发展,从建立功能圈的角度,选点布置核心空间,划分功能圈层。首先,可以以旅游服务中心为核心,划分出以游客为核心的后勤服务区。可将龙华路和南侧服务中心作为进入景区的形象展示,落实服务导向功能;其次,以村落中的水为主旨,建立以水街、七星塘为双核心的水环境休闲游憩区,建立两个圈层,积极保护、开发水环境周围的古建筑群,满足游客感受地方建筑文化的需求,并由政府出资维护,严禁擅自修改建筑格局。村落西侧的华龙路和七星塘以北可选取部分民居区域建立圈层,用于满足游客购物消费的需求,结合新时代元素适度改造,避免破坏当地的建筑风貌;最后,在村庄最北端建立民风民俗展示区,作为旅游的外围区,售卖与当地相关的手工艺品或者食材,让游客深入了解村落特色,体验村落文化(图8)。

### 3.4 合理改造空间、再生村落活力

随着乡村旅游业的逐渐发展,居民和游客对物质水平、环境品质等提出了更高的要求,要求村落合理新增、改造空间,再生村落活力。本文选取选择度、整合度较低的区域,在原有基础上增加游客服务中心、广场及游园。村落北部区域新建游客服务中心,引导体验龙川民俗文化;在村口原有绿地上新建游园,打造小型节点空间,提升街巷的标志性和村落活力,焕发北部片区生机;另外在南部两条辅街的穿行区域新建广场,增加休憩、导引设施,增加区域的可理解度,增加村落开放空间体系的连续性(图9)。

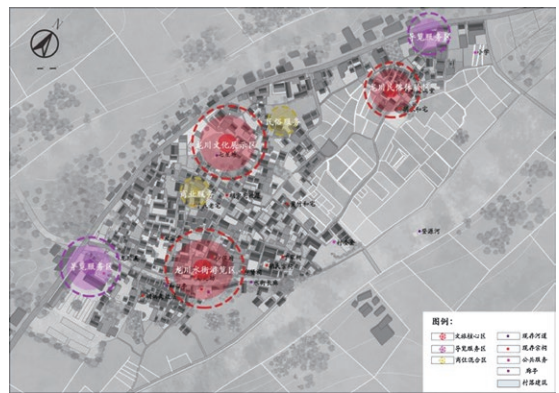


图 9 龙川村节点空间示意图

## 4 结语

本文利用空间句法理论与分析软件,以绩溪县龙川村为例,研究了其空间形态特征,并为其空间优化重构提出了四个方面的可行建议,对徽州传统村落的空间可持续发展和保护具有一定现实意义。

### 参考文献:

- [1] 马航. 中国传统村落的延续与演变——传统聚落规划的再思考[J]. 城市规划学刊, 2006(1): 102-107.
- [2] 陈晓华, 方睿荣. 基于遗产价值评价的传统村落分类及活化策略研究[J]. 安徽建筑大学学报, 2021, 29(3): 1-9.
- [3] Hillier B, Hanson J. The social logic of space: buildings and their genotypes[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [4] 席丽莎. 基于空间句法理论的聚落街巷界面研究——以京西爨底下村和萨尔茨堡老城区为例[J]. 城市发展研究, 2013, 20(10): 17-20.
- [5] 王倩, 逄海勇, 程世超, 等. 基于空间句法的传统村落空间结构研究——以山东省山西街村为例[J]. 小城镇

- 建设,2020,38(6):83-91.
- [6] 陈铭,李汉川.基于空间句法的南屏村失落空间探寻[J].中国园林,2018,34(8):68-73.
- [7] 官卫华.基于句法分析的农村公共服务设施配置方法——以南京为例[J].城市规划,2015,39(12):80-90.
- [8] 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.
- [9] 刘一曼,李伯华,周鑫,等.基于空间句法的传统村落空间形态与优化研究——以张谷英村为例[J].资源开发与市场,2017,33(11):1289-1294.
- [10] 韩承志,钱双宝.基于空间句法的传统村落街巷空间形态分析——以桂林市褚村为例[J].住宅科技,2020,40(6):63-66.
- [11] 陈哲,程世丹.传统村落公共空间形态句法研究——以江西金溪县竹桥村为例[J].华中建筑,2020,38(8):62-65.
- [12] 韩洁,游玉峰,王量量,等.基于空间句法的闽南侨乡防御性空间研究——以泉州晋江檀林古村为例[J].新建筑,2020(2):143-147.
- [13] 陶伟,林可枫,古恒宇,等.句法视角下广州市沙湾古镇空间形态的时空演化[J].热带地理,2020,40(6):970-980.
- [14] 胡燕,陈晟,曹玮,等.传统村落的概念和文化内涵[J].城市发展研究,2014,21(1):10-13.
- [15] 姚志琳.村落透视——江南村落空间形态构成浅析[J].建筑师,2005(3):48-55.
- [16] 李伯华,尹莎,刘沛林,等.湖南省传统村落空间分布特征及影响因素分析[J].经济地理,2015,35(2):189-194.
- [17] 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].经济地理,2018,38(10):234-240.
- [18] 张愚,王建国.再论“空间句法”[J].建筑师,2004(3):33-44.
- [19] 陈健坤,王天为,梁振宇.基于空间分析的传统村落商业布局与优化策略研究——以安徽省查济村为例[J].建筑与文化,2018(8):165-167.
- [20] 何卓书,许欢,黄俊浩.基于空间句法的历史街区商业空间分布研究——以广州长寿路站周边街区为例[J].南方建筑,2016(5):84-89.
- [21] 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.
- [22] 石磊,许修凡,柳思勉,等.基于空间句法的侗族传统村落空间形态研究——以通道县张里村为例[J].中外建筑,2020(3):113-115.

(上接第 7 页)

- [10] Sun J Y, Fang Z, Beji T, et al. Interpretation of flow fields induced by water spray systems in reduced-scale tunnel fire experiments by means of CFD simulations[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2018, 81: 94-102.
- [11] Dombrovsky L A, Dembele S, Wen J X. An infrared scattering by evaporating droplets at the initial stage of a pool fire suppression by water sprays[J]. Infrared Physics & Technology, 2018, 91: 55-62.
- [12] Wang J, Xie Z C, Lu K H, et al. Water spray flow rate effect on smoke temperature distribution under the ceiling in tunnel fires with longitudinal ventilation[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2018, 79: 190-196.
- [13] 张雷,唐智,方正,等.喷淋作用下地铁站台烟气流动模拟研究[J].消防科学与技术,2020,39(3):293-296.
- [14] 代长青,袁慧.基于FDS的高层住宅建筑火灾数值模拟分析[J].安徽建筑大学学报,2017,25(4):14-18.
- [15] McGrattan K B, McDermott R, Weinschenk C, et al. Fire dynamics simulator technical reference guide volume 1: [R]. National Institute of Standards and Technology, 2013.
- [16] 中华人民共和国公安部消防局.中国消防手册.第3卷[M].上海:上海科学技术出版社,2006.
- [17] Estes K A, Mudawar I. Correlation of sauter mean diameter and critical heat flux for spray cooling of small surfaces[J]. International Journal of Heat and Mass Transfer, 1995, 38(16):2985-2996.