



# Research on the Evolution of Traditional Village Public Space Based on Spatial Syntax——Take Peicheng Village, Henan Province as an Example

**Pandi Sun**

Faculty of Architecture, Southeast University, Nanjing, China

**Email address:**

[sunpandi0930@163.com](mailto:sunpandi0930@163.com)

**To cite this article:**

Pandi Sun. Research on the Evolution of Traditional Village Public Space Based on Spatial Syntax——Take Peicheng Village, Henan Province as an Example. *Science Discovery*. Vol. 10, No. 6, 2022, pp. 450-458. doi: 10.11648/j.sd.20221006.22

**Received:** October 25, 2022; **Accepted:** November 23, 2022; **Published:** November 29, 2022

---

**Abstract:** The public space of traditional villages, as the material space environment carrying villagers' daily neighborhood communication, public life and inheritance of historical and cultural context, reflects the deep social order of traditional villages to a certain extent. Therefore, in the context of beautiful rural construction, in-depth research on the historical evolution of village public space is conducive to mining and continuing the traditional village space structure, exploring and solving the problems existing in the current public space, and laying a research foundation for the renewal and transformation of traditional village public space in the new era. Taking Peicheng Village in Henan Province as an example, the axis integration, comprehensibility, average deepening value, control value and other indicators of public space are calculated with the help of space syntax, and the public core range of highly concentrated public points is obtained with pajek software to build a quantitative research model. Select three representative periods in the historical evolution of Peicheng Village, and quantitatively analyze and summarize the evolution characteristics of the public space structure and public core of the village. The research found that the overall integration of public space has been improved and the cross axis pattern has been strengthened in the evolution and development of Peicheng Village; The public core changes from single center to multi-point layout; The public core is clustered around the cultural preservation buildings. Further analysis shows that the formation of village public space structure is affected by terrain environment, patriarchal clan system and daily life.

**Keywords:** Traditional Villages, Evolution of Public Space, Formation Mechanism, Space Syntax

---

## 基于空间句法的传统村落公共空间演变研究—— 以河南省裴城村为例

**孙盼迪**

东南大学建筑学院, 南京, 中国

**邮箱**

[sunpandi0930@163.com](mailto:sunpandi0930@163.com)

**摘要:** 传统村落的公共空间作为承载村民日常邻里交往、公共生活以及传承历史文化脉络的物质空间环境, 在一定程度上体现了传统村落深层的社会秩序。因而在美丽乡村建设的大背景下, 对村落公共空间的历史演变进行深入研究, 有利于挖掘并延续传统村落空间结构, 探寻并解决当前公共空间存在的问题, 并且为新时期传统村落公共空间的更新

改造奠定研究基础。以河南省裴城村为例，借助空间句法计算公共空间的轴线整合度、可理解度、平均深化值、控制值等指标，利用pajek软件获取公共点高度集聚的公共核范围，构建量化研究模型。选取裴城村历史演变过程中具有代表性的三个时期，量化分析并归纳村落公共空间结构、公共核的演变特征。研究发现裴城村在演变发展过程中，公共空间整体整合度提升，十字轴格局不断加强；公共核由单心集聚向多点布局转变；公共核以文保建筑为核心团状集聚。进一步分析表明，地形环境、宗法礼制和日常生活影响着村落公共空间结构的形成。

**关键词：**传统村落，公共空间演变，形成机制，空间句法

## 1. 引言

村落的公共空间作为承载村民日常邻里交往、公共生活以及传承历史文化脉络的物质空间环境[1]，具有整合社会资源、提供公共服务、促进村民交流、提升村落认同等多元化复合型功能。传统村落在漫长而复杂的历史进程中缓慢自生长，形成具有地域特色的空间形态。公共空间更是村落发展过程中满足村民的共识性需求的表达场域，蕴含着村落深层的社会秩序[2, 3]。运用量化模型研究村落公共空间的历史演变，可以定量揭示村落公共空间的发展规律和内部的社会秩序，为现代村落的地段性更新及未来发展提供规划和保护依据。

在美丽乡村建设的大背景下，大量传统村落的更新整治项目如火如荼开展[4]。然而繁华背后，却频频出现传统村落公共空间供需错配[5]、村落活力不足、空间肌理破碎[6]、地域风貌缺失[7]等诸多问题。主要原因在于传统的乡村公共空间设计重点关注形态美学，缺少对其历史演变规律的分析总结以及量化数据的强力支撑，因此具有个人主观性和随意性[8]。随着空间句法等定量研究方法的引入，村落公共空间的研究开始由定性描述转为定量评价的模型分析。如倪书雯等人从村庄现状和规划的对比出发，以空间句法的整合度为核心指标判断鄯吴村村落更新规划工作存在的问题，并以此提出公共空间规划的核心策略[9]。金丽纯等人构建了村落公共空间的划分原则，将其划分为公共点和特征点。同时，基于图论的理论基础，运用拓扑分析方法和空间句法的优化指标定量分析高椅村的公共空间结构特征及层次关系，并尝试结合自然、社会、文化等要素探讨其形成机制[2]。欧阳文等人运用图论和空间句法为理论基础，从整体和古村新村对比两方面出发，定量研究了传统村落大贺庄村的公共空间结构特征[10]。谭刚毅等人通过两次认知地图得到石头板湾的村民认同率最高的村落空间核心，并借助空间句法的量化指标完善村落的可识别体系，在此基础上推演村落空间形态的演变并解释背后的社会秩序[11]。公共空间的划分原则、结构特征、以及内在机制是目前传统村落公共空间的研究重点[12]，部分研究侧重定性推演和古今对比[10, 13]，但是对不同时期公共空间历史演变的量化研究却鲜少提及。

本文以河南省裴城村为例，通过空间句法模型和拓扑简化分析方法，提取轴线整合度、可理解度等核心指标，分析总结不同时期裴城村公共空间结构和公共核的历史演变特征，并尝试解释其演变机制。

## 2. 研究对象

裴城村位于河南省漯河市郾城区裴城镇，北邻325省道，距市区28km。裴城村原名河阳滩、洄曲镇，作为一座有着千年历史的传统村落，浓缩了中原地区传统村落空间形态的典型特征。在《读史方輿纪要》中曾有记载“县西五十里有裴城，裴度伐蔡所筑也”。由此可知唐朝宰相裴度在平定淮西时曾在此屯兵，因此改称裴城村。

裴城村建村伊始，江西庐陵的彭家先人迁徙至此，家族势力逐渐扩大，其彭家大院一定程度上影响了其他家族的聚居选址和规模。目前裴城村多姓氏聚族而居，由彭姓主家族和贺姓、杨姓、苏姓、董姓等多姓氏家族组成，裴晋公祠位于村落西大街响水桥西一带。村内现分布128条街巷、400多栋民居，其中30多处明清建筑，保存完好的有清朝乾隆年间的彭氏高楼和望月楼。

裴城村作为典型的“龟背形”村落格局，村落四周环绕壕沟和寨墙，整体地势中心高四周低，呈现椭圆形形态[14]。裴城村林木葳蕤，老洄河作为沙河支流由北至南环绕裴城村，串联起了村落的坑塘环壕，同时造就了“龟背八卦、洄曲环城”的风水格局（图1）。直到20世纪70年代裴城村仍然保持着历史上完整的“水镇”格局[14]。裴城村于2012年被列入首批国家级传统村落名录，后入选河南省历史文化名镇名村名录、国家森林乡村名单等。



图1 裴城村现状整体影像图。

## 3. 研究方法

### 3.1. 空间句法的研究模型

空间句法通过量化描述建筑空间、村落空间及城市空间的空间结构，进而解析空间形态和社会秩序之间的关系[15]，本质上是空间组构分析[16]。其中，轴线分析模型用最长且最少的直线覆盖整个空间，每个轴线作为独立节点进行拓扑计算，蕴含视觉感知和动态运行的双重含义。

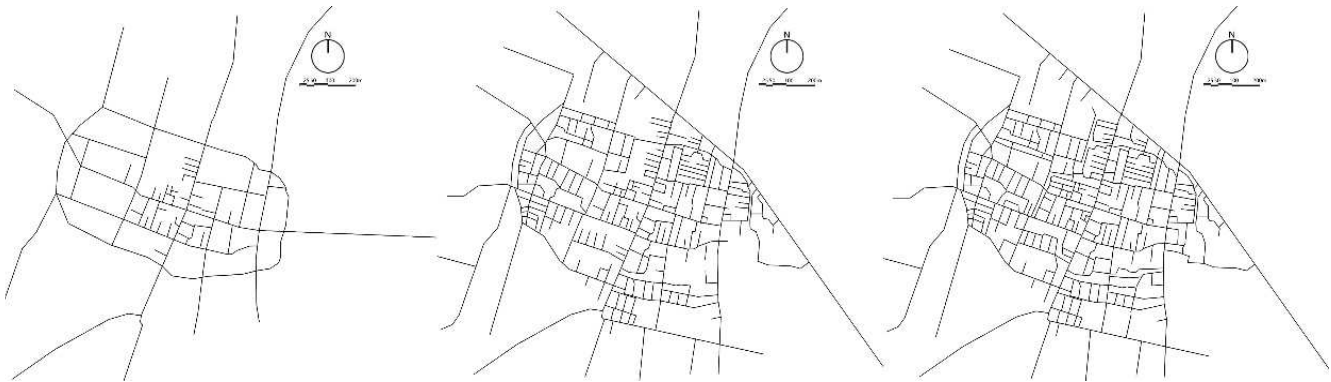


图2 1967年、2009年、2022年不同时间维度下的裴城村空间轴线图。

本文以整合度、可理解度、平均深度值和控制值作为核心分析指标构建轴线分析模型（表1）。根据文献梳理建立3个不同时间维度的裴城村空间系统：格局完整时期（1970年前）、格局破碎时期（1970-2010年）和格局重塑时期(2010年后) [17]，并建立相应的轴线模型（图2）。由于缺乏裴城村早期清晰的历史地图，结合相关影像图和村民回忆复原裴城村1967年的村落空间格局，具有一定的参考意义。首先，定量解析三个不同时期裴城村的整体空间结构，探讨其在村落建设发展过程中的演变特征，并由此分析公共空间内部之间的结构关系。

表1 量化因子内涵。

量化因子	内涵
全局整合度	反映村落空间的可达性以及该空间在整个村落中的中心性。数值越高，表示空间的可达性越高，中心性越强，越容易吸引和集聚人群[18]。
局部整合度	在3个拓扑步数之内，村落某一空间到其他空间点的相对可达性，反映局部空间与周边空间联系的紧密程度 [19]。
可理解度	描述局部整合度和整体整合度之间的相关性。当 $R^2>0.5$ ，拟合程度高，表示某一空间和整体村落空间高度统一关联，村民对村落整体空间的认知程度更高 [17]。
平均深度值	反映村落某空间到其他任意空间的平均最少步数。数值越高，表示该空间便捷程度越低。
控制值	反映村落某一空间对与其相连空间的控制能力。数值越高，表示该空间对周围村落空间的控制程度越高。

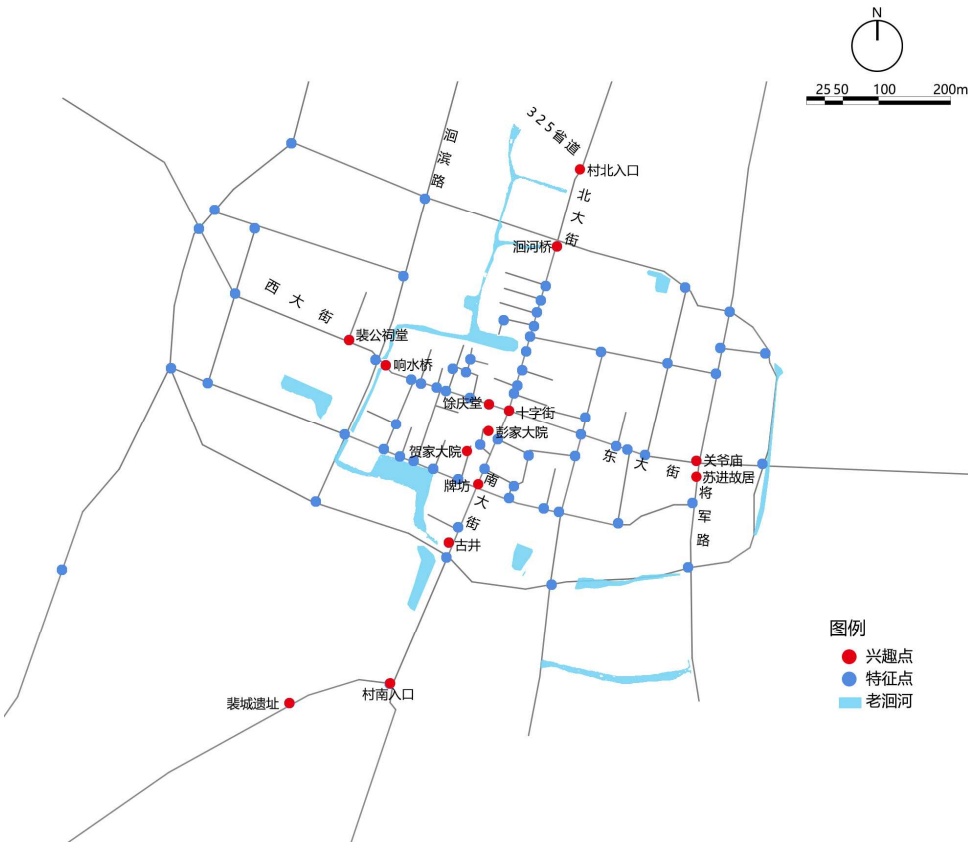


图3 1967年裴城村轴线拓扑图。



图4 2009年裴城村轴线拓扑图。

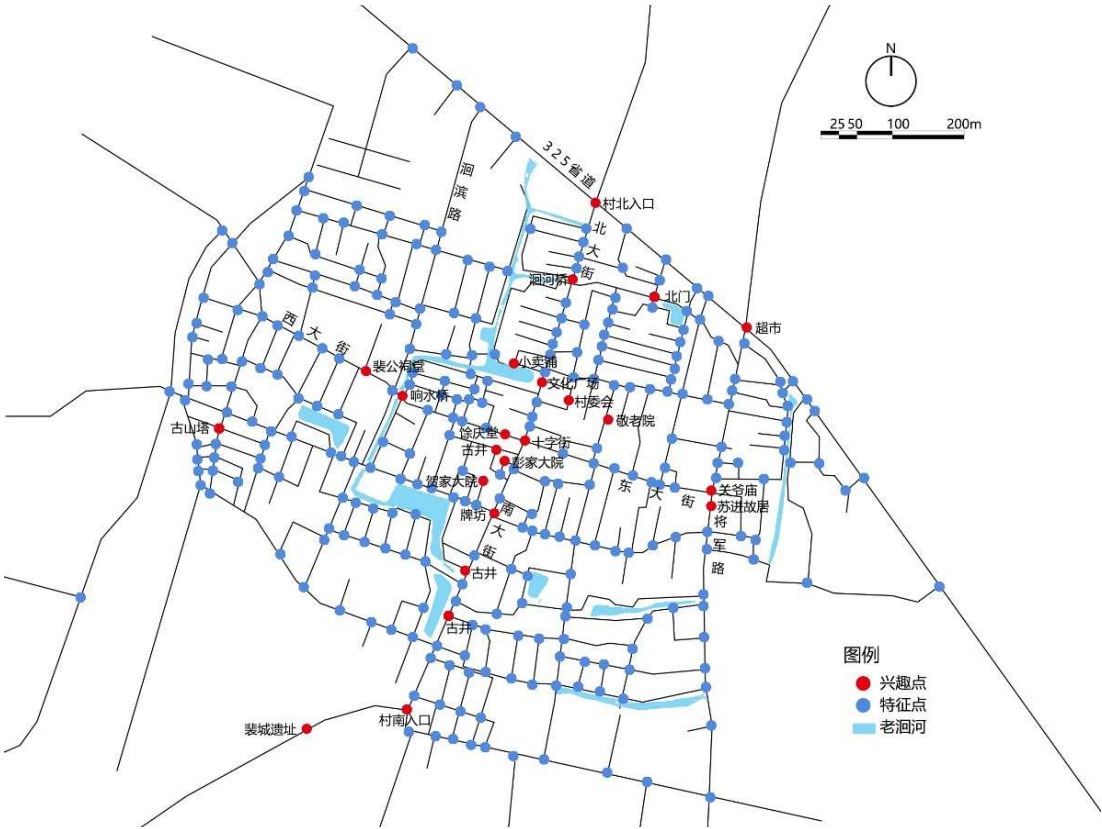


图5 2022年裴城村轴线拓扑图。

### 3.2. 公共空间设定原则

本文的研究对象是裴城村公共空间,包括节点空间和街巷空间。在前人的研究中,节点空间可以被划分为公共点和特征点,街巷空间表示各节点空间之间的连接关系[2] (图3、图4、图5)。公共点作为村落中集聚村民、公共性最强的空间,具体包括祠堂、寺庙、牌坊、村委会、超市、零售点、古桥、古井、古树、以及古建筑院落群,如彭家大院、贺家大院等。特征点主要包括道路交叉口以及转折拐角节点。如果特征点距离公共点较近则并入公共点,两个特征点位置较近则取其中一个。在明确村落的公共点、特征点和连接关系之后,使用pajek软件简化村落公共空间结构,从而降低大量特征点对村落公共空间结构的影响,简化形成公共核即公共点高度集聚范围。根据以上的设定规则和裴城村的空间特征,划定不同时期裴城村的公共点、特征点和公共核范围。

## 4. 村落公共空间的演变特征

裴城村的公共空间演变呈现沿十字轴拓展、一主多次的特征。随着时局变迁、主姓家族衰落、多姓氏混居、乡村建设等因素,裴城村整体规模不断扩大,空间上开始沿老洄河及省道周边拓展,公共空间系统逐渐丰富,但公共空间格局基本不变。

### 4.1. 公共空间结构演变特征

#### 4.1.1. 十字轴格局强化,整合度中心-边缘递减

通过分析比较1967年、2009年、2022年三个时期裴城村全局和局部整合度结果(图6、图7、图8),三个时期裴城村整合度的核心均位于十字街,是裴城村地理位置的中心点,也是村民最熟知的空间。十字街的全局整合度从1.485提高到了1.925,局部整合度从2.610提高到了3.432,其空间格局得到了强化,成为村落空间可达性最高的公共点。究其原因,在经济发展与政策改革的大力推动下,裴城村的乡村建设优先考虑生活舒适便捷,因而土地的可建设性和交通可达性成为建设重点,村落空间主要沿道路发展,东西大街和南北大街与周边的空间联系程度加强,整合度也普遍得到提升。此外,通过对十字街沿线布点的整合度对比分析,发现整合度以十字街为中心向四周呈现中心-边缘递减趋势。东西大街方向上,位于将军路上的苏进将军故居的整合度减量并不明显,且在2022年整合度有所提升,这是由于作为第一批文物保护单位,苏进故居及其周边街巷院落落在2018年进行了改造更新。在南北大街方向上,村北入口有过境省道穿过,村南入口老洄河整治以至整合度有所提升。

#### 4.1.2. 单心集聚向多点布局转变

当进一步分析三个时期裴城村整合度及公共核的演变,发现裴城村的公共空间结构呈现出“一主多次”的格局,并且不断加强。在整合度演变方面,1967年呈现红色轴线的集成核主要集中在十字街的核心范围;2009年呈现红色轴线的集成核在十字街的基础上沿南北大街向外拓展;

2022年呈现红色轴线的集成核在十字街的基础上沿西大街向外拓展至响水桥,同时垂直连接东大街和南大街的街巷也呈现暖色。此外,公共核由1967年的一个发展成为2022年的五个,部分公共核的节点数量也在增加。裴城村作为“十字形”村落结构的典型代表,村落整体规模偏大,早期的单心集聚格局导致村落要素基本集中在十字街,难以服务整个裴城村范围。目前形成的“一主多次”格局有助于进一步规划形成村落次级公共服务中心。

### 4.1.3. 村落空间感知度提高

裴城村1967年可理解度散点图的拟合度为0.77(图9),表示村民从村落局部空间能够很好地感知整体空间,村落局部空间和整体空间的中心高度重合。早期裴城村的空间结构以十字轴为中心,周边仅有一些连通性道路,空间易被村民认知。2009年拟合度为0.648(图10),与1967年相比,数值有所降低,从一定程度上说明二者关联性减弱,村民从村落局部空间难以认知村落整体空间。这源于1967年以后,乡村建设对裴城村的路网进行了大量填充,细化村落的街坊空间,形成了丰富密集的街巷空间。2022年拟合度提升为0.668(图11),说明在对彭家大院、苏进故居、关爷庙进行修缮以及老洄河沿线进行环境整治以后,裴城村的公共场所增多,村民的活动集聚范围扩大。

### 4.2. 公共空间核演变特征

#### 4.2.1. 沿主要道路集聚生长

从1967年到2022年,公共点和特征点的数量从78增加到305个,公共核由1个增加到5个。从中可以发现,除村南北入口、村西的古山塔和过境省道沿线超市外,其余的公共点均位于5个公共核内。除核4外均位于十字街沿线且呈现团状集聚。三个时期村落整合度最高的点都位于核1的位置,核1以十字街为中心团状集聚,周边分布彭家大院、贺家大院和徐庆堂等多处文保建筑,是早期村民活动的中心,道路空间开敞、整体连通性高,吸引了大量人群集聚。核2位于北大坑南侧的集聚区,其中分布多进式院落以及响水桥。核3位于南大街端部,是裴城村的主要入口之一。核4位于东北巷和过境省道连接处,东北巷作为连接东大街和过境省道的二级村路,人流密集。核5位于东大街和将军路相连接的地段,以关爷庙、苏进故居为中心团状分布。因此,可以发现裴城村的公共核是沿主要道路聚集发展。

#### 4.2.2. 以文保建筑为核心团状集聚

通过对公共核在三个时期的空间特征值的平均值统计(表3),可以发现公共核空间集聚的特征。以整合度和连接值的平均值为核心指标,可达性依次为公共核1>公共核3>公共核2>公共核5>公共核4。公共核1位于十字街,周边集聚彭家大院、贺家大院等文保建筑以及新兴商铺,每月逢“九”的赶集更是集聚大量人流,因而成为裴城村可达性最高的公共核。其次是公共核3,位于村南部入口,是裴城村南大街和入口道路的交叉区域,同时连接林庄村和四家王村等周边村落,可达性相对较高。公共核

2位于早期民居集聚的北大坑南部，响水桥位于公共核西部。由于老洹河沿线的环境整治建设增强了河岸沿线的空间联系，整合度由2009年的1.436提升到2022年的1.563，空间可达性较高。核5位于村落东大街和将军路交叉口，围绕关爷庙、苏进故居等文保单位聚集向周边辐射发展，

将军路作为主要的车行道路联系裴城村的南北片区。核4位于东北巷和过境省道衔接处，是古时裴城村的北门位置，由于南侧老洹河穿过导致与外界道路联系性较差，同时道路较为曲折，因此可达性最低。

表2 裴城村三个时期村落空间整体特征值统计。

不同时期	全局整合度	平均深度	控制值 (max)	连接值
1967年	0.955	5.963	7.319	2.645
2009年	1.092	6.608	12.608	2.856
2022年	1.116	6.714	12.799	2.948

表3 裴城村三个时期公共核空间特征值统计

公共核	不同时期	节点数	平均连接值	平均整合度值	平均深度	平均控制值
核1	1967	10	5.600	1.282	4.507	2.689
	2009	12	11.833	1.673	4.617	5.486
	2022	17	10.470	1.689	4.422	4.167
核2	2009	8	4.500	1.436	5.345	1.397
	2022	15	4.78	1.563	5.143	4.714
核3	2009	11	8.182	1.573	4.789	3.128
	2022	11	8.81	1.605	5.047	2.939
核4	2009	8	6.750	1.274	5.731	3.027
	2022	9	8.111	1.356	5.576	3.687
核5	2022	9	7.555	1.479	5.302	1.496

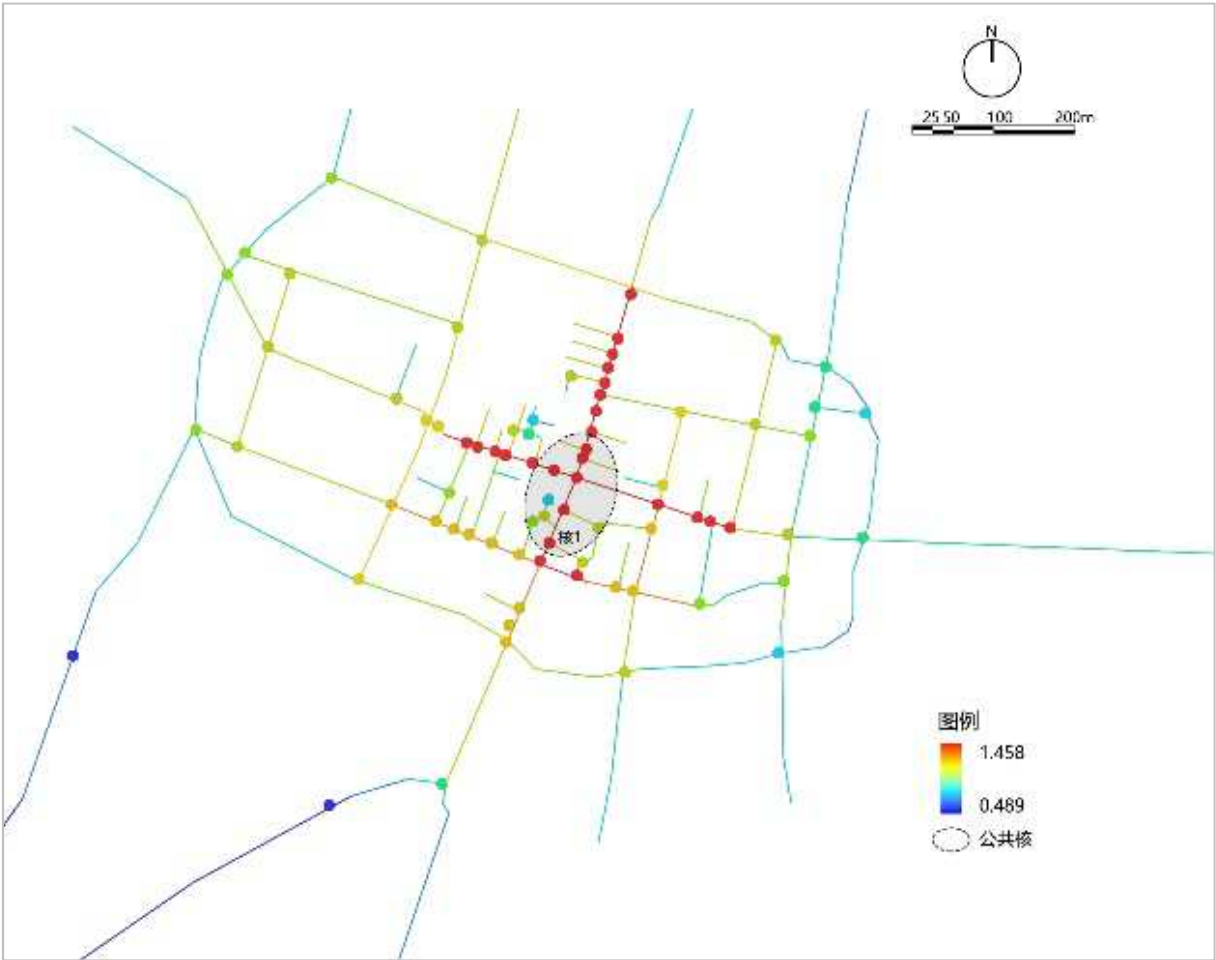


图6 1967年裴城村公共空间整合度。

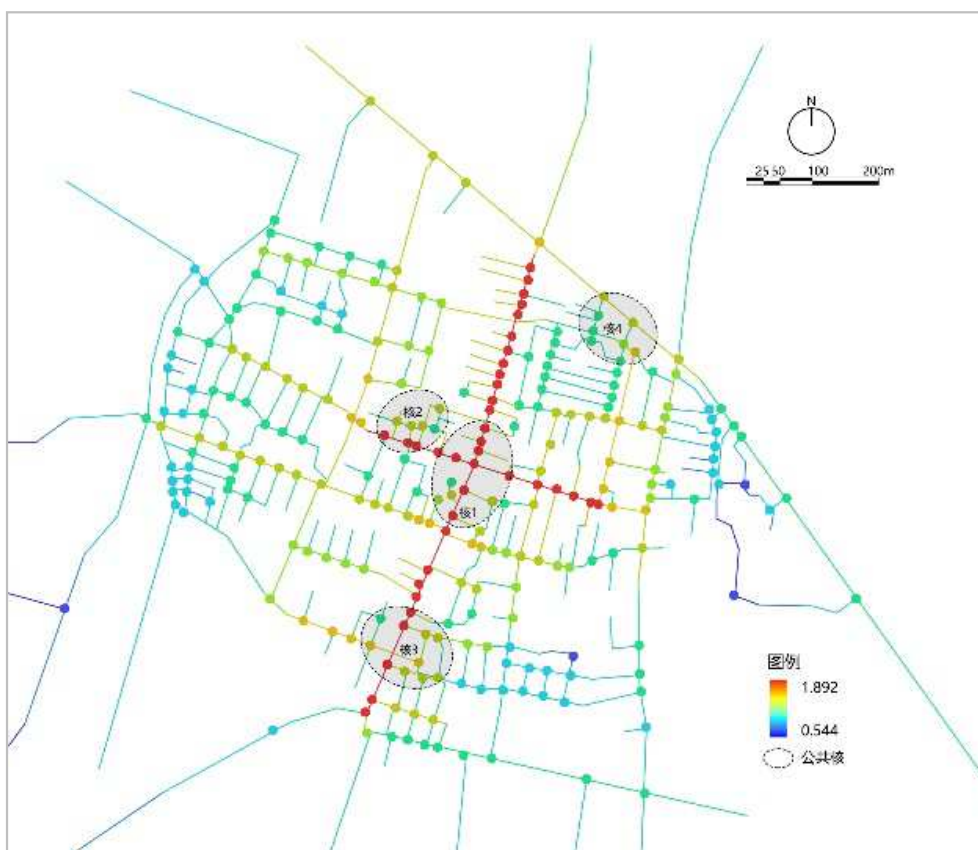


图7 2009年裴城村公共空间整合度。

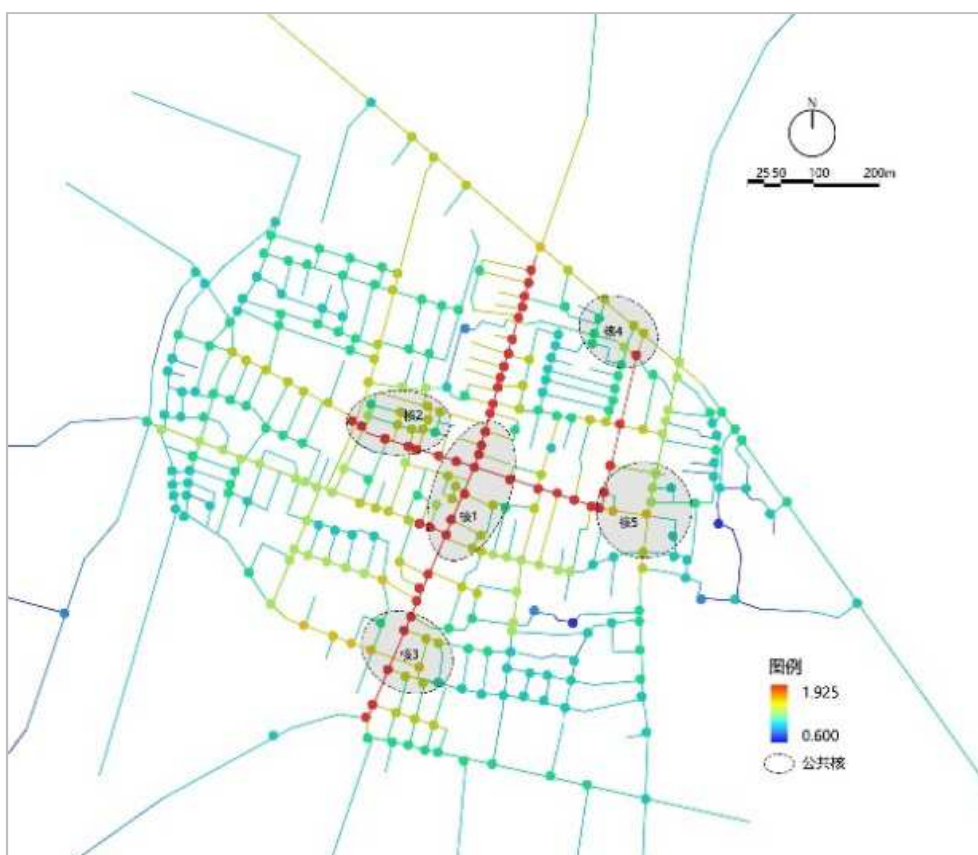


图8 2022年裴城村公共空间整合度。

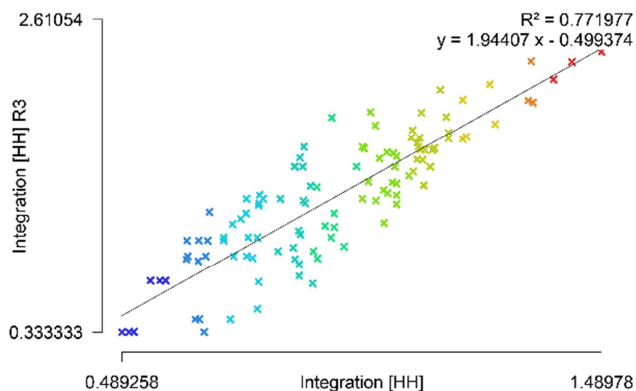


图9 1967年裴城村公共空间可理解度散点图。

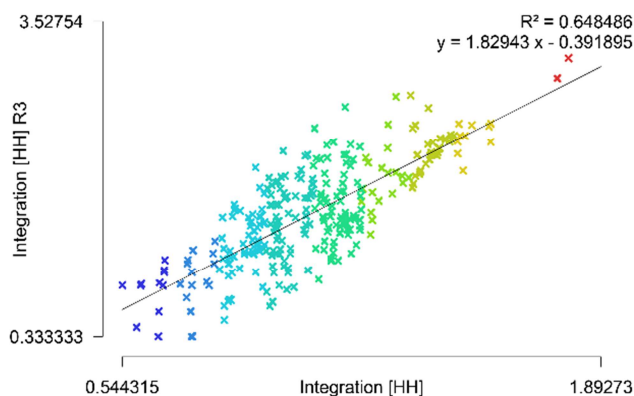


图10 2009年裴城村公共空间可理解度散点图。

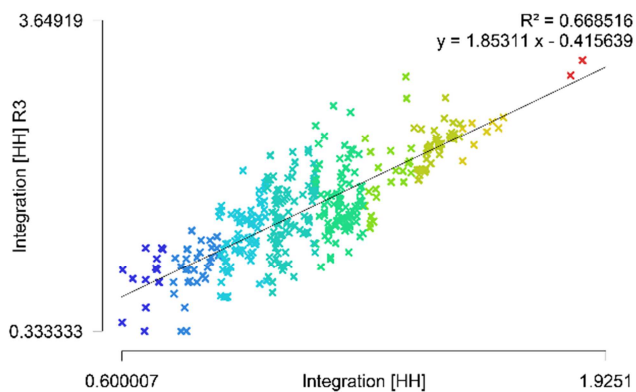


图11 2022年裴城村公共空间可理解度散点图。

## 5. 村落公共空间结构的形成机制

### 5.1. 公共空间结构与地势选择

裴城村地处黄淮平原，曾遭遇多次洪水肆虐，但由于其地势远高于周边村落而多次幸免于难。裴城村内部从十字街中心向四周地势逐渐降低，十字街和村南部入口处的高差达3米以上。“龟背形”的天然地势、平原地区的紧凑发展模式、环壕寨墙的防御边界造就了裴城村的团状村落空间形态，同时村落的中心十分明显，中心感很强。公共空间结构依附于村落整体空间形态，在十字街形成了服务

于整个村落的核心公共空间，因此裴城村初期形成了十字轴发展、单心集聚的公共空间格局。

### 5.2. 公共空间结构与宗族文化

明末时期由于古官道的修建，迁徙而来的彭姓族人依托东西官道集聚，形成了早期的东西大街。清初，随着村民内部家庭结构分裂重组的作用推动，以及南北街节孝坊、忠义坊两牌坊营造的村落精神空间，裴城村逐渐形成了南北向大街，村落空间转化为以十字街为核心、向四周拓展的格局。道光年间，裴城村的彭氏家族逐渐兴盛，空间上向南向西发展。彭家七进院落作为村落中最显著的肌理单元，在空间形态、建筑布局等各方面主导着裴城村，其他姓氏家族依附于彭氏家族，空间选址和规模布局会依据彭家院落进行调整。因此，彭家院落、贺家大院等开放性文保建筑形成了裴城村重要的公共活动空间。

当进一步研究时发现，重要的公共空间如裴晋公祠、关爷庙、火神庙等也影响着村落公共空间的形成过程。裴晋公祠堂作为“祭祖的圣坛，族人际会的场所和执法的公庭”，早期控制着周边的空间形态。据说裴城村原有四十八寺，如今现存关爷庙、火神庙，可找到相关史料记载的有涌泉寺、驼口寺、灵泉寺等。火神庙已成为裴城村的祭祀庆典中心，每逢农历正月初七和二月十八，村民汇聚于此举办盛大的祭祀典礼。平常村民也会集聚关爷庙和火神庙，烧香祈求平安。在裴城村目前形成的五个公共核中，有三个公共核内建有祠堂、寺庙或牌坊，体现出宗法礼制的影响。然而随着主姓家族的衰落和民俗文化的淡薄，裴晋公祠如今改建为裴城村小学，贺家院落成为游客观赏景点，由宗族文化形起的公共空间逐渐萎缩。

### 5.3. 公共空间结构与日常生活

公共空间往往通过与地域生活、生产密切联系的节点表现出来，如水岸、桥、井、文化广场等。早期裴城村“引水聚财”，村民对老洹河的态度是既敬畏又亲近，老洹河沿线有多处历史遗迹和特色空间，吸引村民日常集聚。其中响水桥作为宋代石拱桥遗迹，是老洹河沿线的重要历史遗迹之一，周边景观优美交通便利，大量村民日常集中在此劳作洗衣、乘凉休闲等。此外，在裴城村的西南角有一处古井，早期是全村取水的地方，村民在此取水交谈，虽早已废弃但成为村民活动的公共场所，成为裴城最真实、最鲜活的意象符号。在十字街的北部是裴城村的文化广场，包括村民日常生活所需的小卖部、文体设施、村委会等，成为了村民日常生活的公共中心。由此可见，公共空间结构的形成与村民日常生活息息相关。

## 6. 结语

本文从裴城村三个典型时间维度出发，运用空间句法模型和拓扑分析方法对村落公共空间进行量化研究，一方面为传统村落公共空间研究提供了新思路新方法，将量化分析融入到传统村落研究的全过程中，能够洞察到公共空间演变过程的细微变化，从而最大程度地保护村落的公共

空间结构和社会秩序。另一方面,通过分析公共空间结构特征和公共核的演变规律及形成机制,可以有效提取村落的公共空间骨架、识别公共活动核心、判断活力断裂点,为传统村落的建设发展和更新活化提供规划保护依据。研究发现裴城村的公共空间结构呈十字轴格局且在不断加强,十字街作为裴城村的地理中心、社会结构中心,最具村落凝聚力且空间易被游客认知,可结合彭家大院的核心街坊进行传统文化展示。裴城村整合度由中心向边缘递减,老洹河东南方向沿线整合度偏低,因此针对整合度偏低的外围区域和老洹河沿线,通过增加道路交通联系和更新局部路网提升整体整合度。此外,公共核主要沿道路、围绕文保建筑集聚生长,由最初的单心集聚向多点布局转变,因此可充分利用现有公共空间、文保建筑进行更新改造,逐步提升公共核活力。

## 参考文献

- [1] 张诚. 乡村振兴视域下乡村公共空间的多元价值 [J]. 农林经济管理学报, 2019, 18 (01): 120-126.
- [2] 金丽纯, 焦胜. 基于图论的传统村落公共空间结构及形成机制研究 [J]. 规划师, 2019, 35 (02): 52-57.
- [3] 曹海林. 村落公共空间: 透视乡村社会秩序生成与重构的一个分析视角 [J]. 天府新论, 2005 (04): 88-92.
- [4] 汪灏, 廖宇航. 基于集合理论和复杂适应性系统理论的村落更新 [J]. 规划师, 2017, 33 (01): 120-127.
- [5] 詹雪. 乡村公共空间的概念与转型研究 [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 (16乡村规划), 2021: 2048-2057.
- [6] 陈燕惠, 何依, 许广通. 基于图式语言的传统村落空间解析与传承路径——以闽南沿海诚峰村为例 [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 (09城市文化遗传保护), 2021: 406-417.
- [7] 张立, 王丽娟, 李仁熙. 中国乡村风貌的困境、成因和保护策略探讨——基于若干田野调查的思考 [J]. 国际城市规划, 2019, 34 (05): 59-68.
- [8] 程逸. 基于空间句法的乡村公共空间自组织研究——以武汉市蔡店乡为例 [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 (16乡村规划), 2021: 648-661.
- [9] 倪书雯, 贺勇, 孙姣姣. 基于空间句法的鄧吴村公共空间保护与更新研究 [J]. 华中建筑, 2015, 33 (10): 19-22.
- [10] 欧阳文, 李美艳, 王梦琪. 空间句法理论下传统村落公共空间结构特征研究——以邯郸市武安市大贺庄村为例 [J]. 华中建筑, 2021, 39 (07): 138-142.
- [11] 谭刚毅, 阙瑾. 乡村聚落的空间形态研究案例: 石头板湾 [J]. 建筑师, 2010 (02): 46-56.
- [12] 郑赞, 魏开. 村落公共空间研究综述 [J]. 华中建筑, 2013, 31 (03): 135-139.
- [13] 焦胜, 罗似莹, 韩宗伟, 金丽纯. 基于图论的旅游型传统村落公共空间结构演变研究——以三个侗族旅游型传统村落为例 [J]. 新建筑, 2021 (02): 88-92.
- [14] 张东. 中原地区传统村落空间形态研究 [D]. 华南理工大学, 2015.
- [15] 杨滔. 空间的价值: 空间句法的反思 [J]. 建筑师, 2018 (5): 49-54.
- [16] 张红, 王新生, 余瑞林. 空间句法及其研究进展 [J]. 地理空间信息, 2006 (4): 37-39.
- [17] 张东, 李林汝. 空间句法视角下的乡村空间转型研究 [J]. 工业建筑, 2020, 50 (12): 25-31+179.
- [18] 陈雨薇, 孙俊桥. 基于空间句法的历史文化村镇街巷形态的量化分析研究: 以重庆铜梁安居古镇为例 [J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34 (2): 106-112.
- [19] 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 (08): 68-73.