

DOI: 10.19479/j.2095-719x.2402077

基于空间句法的传统民居院落空间研究 ——以山东牟氏庄园与魏氏庄园为例

李忠煜, 刘晓东

(天津城建大学 建筑学院, 天津 300384)

摘要: 本文基于空间句法理论对山东牟氏庄园与魏氏庄园两座民居的院落空间进行定量分析, 在文献查阅与实地调研的基础上, 对两座庄园的院落空间作出比较, 探究其院落空间的组构特征。通过空间模型构建与认知理论解读, 揭示了传统民居中建筑功能、平面布局、院落组织以及空间组构的相互作用, 最终会实现动态平衡, 从而对民居总平面的整体排布产生较大影响。

关键词: 空间句法; 传统民居; 院落空间; 空间组构特征

中图分类号: TU984.113

文献标志码: A

文章编号: 2095-719X(2024)02-0077-06

Study on the Courtyard Space of Traditional Residential Houses based on Space Syntax: Taking Moushi Manor and Weishi Manor in Shandong as an Example

LI Zhongyu, LIU Xiaodong

(School of Architecture, TCU, Tianjin 300384, China)

Abstract: Based on the theory of space syntax, this paper makes a quantitative analysis of the courtyard space of Moushi Manor and Weishi Manor, and makes a comparison of the courtyard space of the two manors on the basis of literature review and field research, so as to explore the fabric characteristics of the courtyard space in Shandong traditional folk houses. Through the construction of spatial model and the interpretation of cognitive theory, this paper reveals the interaction of architectural function, plane layout, courtyard organization and space fabric in Shandong traditional residential buildings, which will eventually achieve dynamic balance and have a great impact on the integral arrangement of the general plane of residential buildings.

Key words: space syntax; traditional residential houses; courtyard space; characteristics of spatial fabric

阿尔多·罗西在《城市建筑学》中提出过自己对建筑的立场: 建筑不只是物体, 还包括了各种社会关系和历史过程^[1]。传统民居经过一定的营造手法规划后, 将人们的行为习惯与建筑空间构成结合到一起^[2], 这其中凝聚着居住者的思想和格调, 蕴含了不同地域的生活状态与人文形态^[3]。通过对典型案例进行分析, 可以探寻隐藏在其中的普遍规律, 这也是研究传统民居院落的重要手段之一。

“空间句法”(Space Syntax)理论是英国比尔·希列尔(Bill Hillier)教授在20世纪70年代末提出的, 其核心理论是研究空间组织与人类社会之间的关系^[4]。空间句法基于数学运算对空间进行量化分析, 以参数的

方式来描述空间构型, 客观定量地表达空间与空间之间的相关性, 以减少主观因素的影响, 使分析结果更科学、准确。利用空间句法并结合民居院落中蕴含的文化内涵、社会制度等因素对特色传统民居院落组构进行分析, 以期在传统民居院落的理论研究提供新的思路。而建立空间句法模型, 将组构关系引入民居的院落空间解读, 希望将传统民居空间的研究理论进一步延伸。

1 研究对象

牟氏庄园与魏氏庄园是山东地区清代庄园民居

收稿日期: 2022-09-13; 修订日期: 2022-11-05

作者简介: 李忠煜(1996—), 男, 山东烟台人, 天津城建大学硕士生

通讯作者: 刘晓东(1965—), 男, 副教授, 从事建筑设计及其理论研究。E-mail: duolagu001@foxmail.com.

的典范且具有较高的历史与艺术价值,本文依据典型性与可比性的原则,选取这两处庄园民居作为研究对象.

牟氏庄园位于山东省栖霞市,始建于清雍正十三年(1735),是迄今为止我国保存最完整、最典型的地主庄园,也是我国北方规模最大的地主庄园.整座庄园坐北朝南,由三组六列合院式建筑群组成^[5](见图1).庄园整体基本符合北方传统民居建筑特点,但在某些方面又表现出牟氏庄园独有的空间特色.

魏氏庄园位于山东省滨州市魏集镇,建于清光绪年间(1890—1893),是我国北方地区保存最完整的城堡式民居建筑群,集居住、祭祀、游览观赏、农事收储等综合功能于一体^[6].现存最完整的树德堂是一座三列三进共九个院落的建筑群(见图2),其整体格局遵循北京传统四合院设计原则,但在功能配置上又体现出独特的地域性.

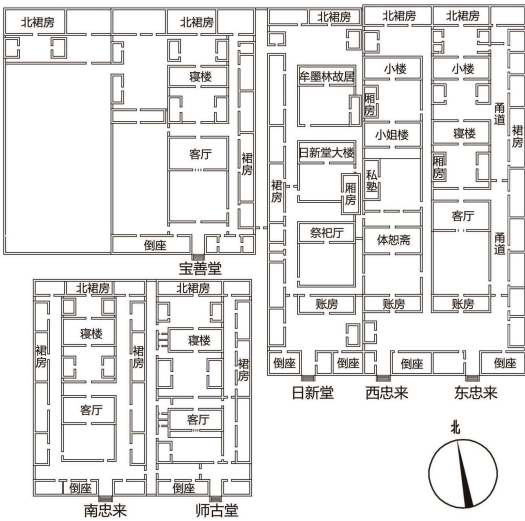


图1 牟氏庄园平面图

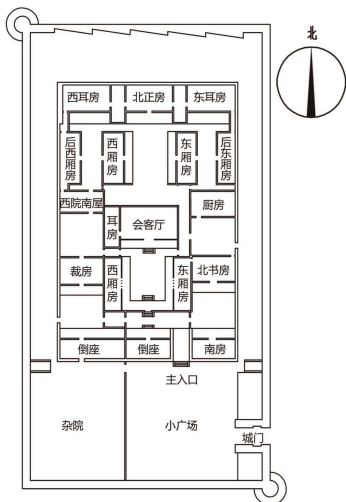


图2 魏氏庄园平面图

2 空间划分与空间句法模型构建

传统民居空间结构是一个复杂有序的系统,院落之间的联系包括纵向联系与横向联系^[7].传统四合院民居通常秉承“前堂后寝”之制,将入口作为联系内外的过渡空间,一进院及过厅作为集会、待客的半私密空间,后院为供家族成员休息的私密空间,三者纵向联系,相互贯通却又互不干扰.庄园拥有者家族成员较多,一列纵院无法满足人们的生活需求,因此院落不可避免地要进行横向发展,各院落之间也会出现横向联通.

在进行相应地句法运算之前,首先要对牟氏庄园与魏氏庄园进行空间划分,将庄园中的倒座、一进院、二进院、厢房、正房等主要空间划分成独立的单元空间,其他的入口、甬道等过渡空间也作为一个个空间节点进行划分,然后按照空间句法中的建模规则将上述空间划分成 n 个凸空间并对其编号,其中第 k 号凸空间记作 $a_k (1 \leq k \leq n)$,再根据各空间的实际连接情况建立凸空间之间的连接关系(见图3),在计算各空间整合度之前需要先计算出各空间的深度值,包括全局深度 DG 与局部深度 DL ,第 k 号空间的深度值 $D(a_k)$ 为

$$D(a_k) = \sum_{i=1}^i d \times N_d = \begin{cases} DG(a_k) & (h = s) \\ DL(a_k) & (h = 5) \end{cases} \quad (1)$$

(1)式表示,以 a_k 为中心进行空间重映射, $d (1 \leq d \leq s)$ 是与 a_k 相距最短的拓扑距离, N_d 是满足这个条件的空间个数, h 代表计算的上限,在全局深度的计算中 $h = s$ (s 是系统中相距最远的两个空间之间的拓扑距离),在局部深度的计算中 $h = 5$,表示以 5 个拓扑距离为半径进行测算.排除其他 $n - 1$ 个空间对 a_k 的影响得到平均深度 $MD(a_k)$ 为

$$MD(a_k) = \frac{D(a_k)}{n - 1} \quad (2)$$

再根据平均深度计算整合度 $I(a_k)$

$$I(a_k) = \frac{RA(D)}{RA(a_k)} \quad (3)$$

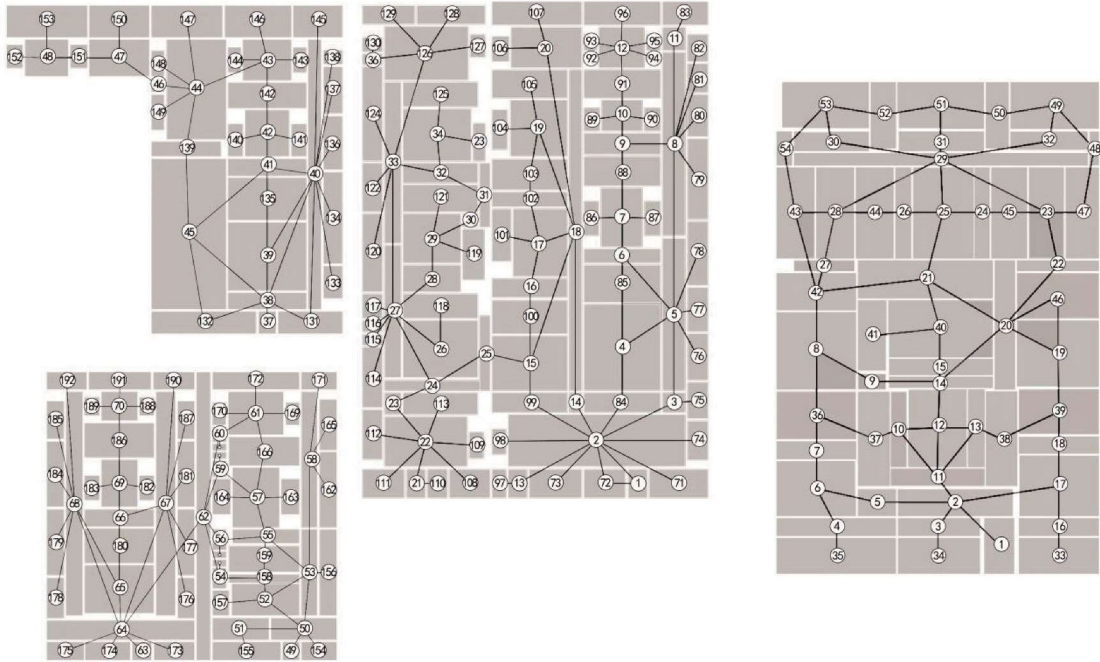
其中, $RA(D) = \frac{n[\log_2(n + 2/3) - 1] + 1}{(n - 1)(n - 2)/2}$, $RA(a_k) = \frac{2(MD(a_k) - 1)}{n - 2}$.

选择度 $C(a_k)$ 是 a_k 出现在最短与拓扑路径上的次数,由于 $C(a_k)$ 的值与系统中凸空间的数量有很大关系,凸空间数量越多 $C(a_k)$ 的值可能就越大,为了剔除这种数量的变化,将与它一样是用纯粹拓扑学算法得到的 $D(a_k)$ 两者相除,得到“修正过的选择度” $NC(a_k)$

$$NC(a_k) = \frac{C(a_k)}{D(a_k)} \quad (4)$$

本文使用 UCL Depthmap 10 软件生成所需要的相关句法分析图(见图 4-5), 图中颜色由深到浅, 颜色越浅对应的数值越大, 越深则越小, 从而清晰地反映出

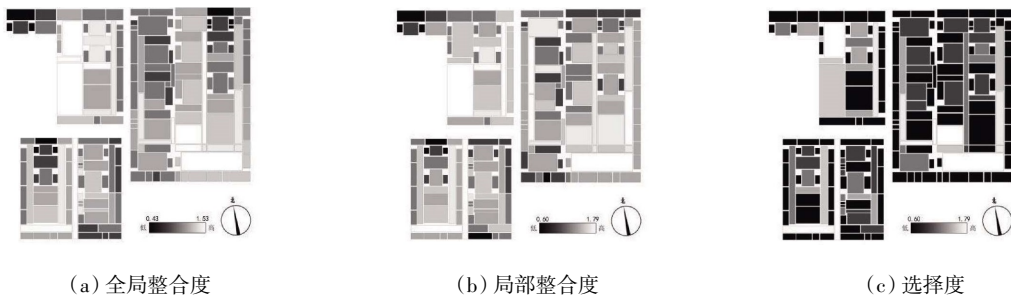
相应的空间结构关系. 不同的分析方法涉及的相关指标以及建筑学意义均不相同, 其中整合度表示的是单元与整体空间的连接关系, 对应建筑学意义中的可达性; 选择度表示最短路径穿过单元的次數, 对应的是建筑学意义中的交通性.



(a) 牟氏庄园空间拓扑关系图

(b) 魏氏庄园空间拓扑关系图

图 3 空间拓扑关系图

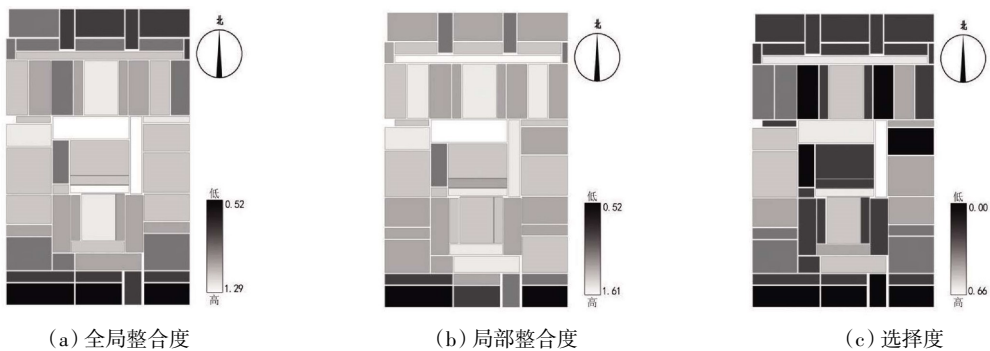


(a) 全局整合度

(b) 局部整合度

(c) 选择度

图 4 牟氏庄园相关句法计算结果



(a) 全局整合度

(b) 局部整合度

(c) 选择度

图 5 魏氏庄园相关句法计算结果

3 牟氏庄园与魏氏庄园院落空间组构特征对比分析

3.1 全局整合度

(1) 两座庄园的平均全局整合度特征不同. 牟氏庄园各院落的平均全局整合度在南北轴线上为:一进院>二进院>三进院>四进院>后院;而魏氏庄园则呈现出二进院>三进院>一进院的特征(见表1).

从院落功能看:牟氏庄园一进院是门卫、账房及仆人用房等经营性用房,与内部南北走向的甬道直接

相连,甬道又连接了内部院落及裙房,因此平均全局整合度最高,达到了1.03;二进院为各组大院客厅,是待客、集会之所,之后是庄园主及其家眷居住的院落,随着院落进深加大,私密性增强,全局整合度逐渐降低.而魏氏庄园内位于中轴线的二进院是客厅所在院落,作为庄园主会客、交谈的主要空间,其综合使用率最高,平均全局整合度达1.05.客厅两侧设有多个功能不同的院落,如私塾院、厨房院和裁院等,院落组构上表现出由中心庭院向四周全局整合度不断降低的趋势.

表1 各功能空间相关指标平均值

功能空间	牟氏庄园			魏氏庄园		
	全局整合度	局部整合度(R=5)	选择度	全局整合度	局部整合度(R=5)	选择度
倒座	0.79	1.01	0	0.54	0.61	0
一进院	1.03	1.42	0.57	0.78	1.14	0.26
一进院正房	0.83	1.14	0.27	0.94	1.06	0.27
二进院	0.94	1.29	0.23	1.05	1.19	0.33
二进院厢房	—	—	—	0.85	0.99	0.04
二进院正房	0.82	1.07	0.02	1.03	1.21	0.18
三进院	0.86	1.19	0.24	1.02	1.35	0.28
三进院正房	0.75	1.00	0.11	0.69	1.03	0.07
三进院厢房	0.70	0.87	0	0.90	1.09	0.08
四进院	0.76	1.11	0.27	—	—	—
四进院正房	0.63	0.82	0.04	—	—	—
四进院厢房	0.64	0.79	0	—	—	—
后院	0.64	1.14	0.17	—	—	—
后罩房	0.56	0.86	0	—	—	—
后院厢房	0.49	0.87	0	—	—	—
入口空间	0.79	1.04	0	0.82	1.02	0

从家族产业及平面布局特点来看:牟氏庄园是农业地主居所的代表.庄园主雇佣了大量佃户,将账房、仆人用房设置在一进院,不仅便于处理田庄事务,而且能有效防止外人进入内院,故一进院具有很高的全局整合度;魏氏庄园则是官商地主居所的代表,其主要作用是为经商的庄园主提供一个安全的居住环境.庄园仅在偏院有几处副业区,各院落之间相对封闭但又可以贯通,其中二进院作为中心庭院具有较高全局整合度,在院落组构中占有重要地位.

(2) 两座庄园都将内部甬道作为各院落的交通联系空间,且庄园中心位置均为全局整合度较高的院落,作为家族成员之间日常联系的纽带,在空间组织上形成一种内聚性,使整个庄园的结构成为一个从边缘向中心聚集的稳固整体,体现出我国传统文化里“中”的思想.

(3) 两座庄园中居住建筑空间的平均全局整合度

具有正房>厢房>后罩房的特点,这也是山东地区儒家文化中以伦理尊亲为核心的宗族制度的体现.通过建筑对周边空间的影响力,使辈分、主仆、尊卑关系融入到院落空间布局中,以此展现不同建筑在院落群体中的地位与特殊性.

(4) 两座庄园主入口的全局整合度都不高,意味着从主入口进入到庄园内其他空间具有更多的拓扑深度,使庄园对内表现出强烈的领域感,对外则具有明显的边界特征.

(5) 在牟氏庄园与魏氏庄园中各区域全局整合度还表现出“中心—边缘”现象:院落组构特征为功能明确的中心区域与功能模糊的边缘空间相结合.具体体现在庄园的主轴线或中心庭院全局整合度较高,位于庄园边缘的庭院或建筑空间全局整合度较低.

3.2 局部整合度

全局整合度表现的是庄园整体空间综合使用情

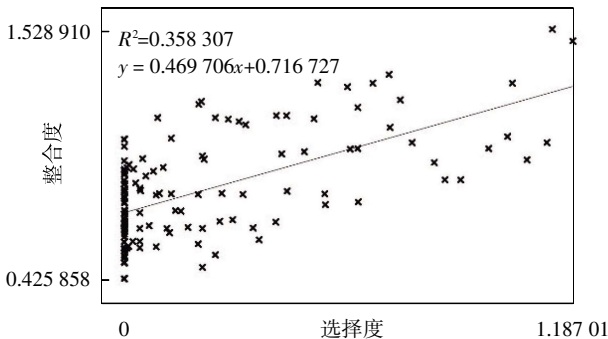
况,而局部整合度则是庄园中生活起居动线的表达.

(1) 两座庄园的局部整合度特征不同. 在魏氏庄园中,位于中轴线的院落局部整合度表现为三进院>一进院>二进院(见表1),说明人们生活起居的主要活动区域在三进院. 20和21号甬道的局部整合度较高,分别为1.42与1.49.其主要作用是连接前后院与周边院落,以便于人们日常联系. 20—21—25这一连续空间构成了院落中使用频率最高的生活线. 牟氏庄园中,南北方向的甬道局部整合度要高于内部院落,说明甬道在生活线中占有重要地位. 以东忠来为例,2—3—5—8形成院落中局部整合度最高的序列,它将东忠来由南到北的各进院落与倒座房及东侧裙房相互联系,形成庄园内人们主要的活动区域.

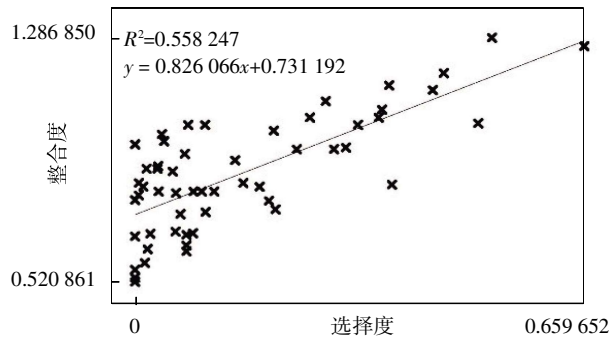
(2) 两座庄园局部整合度特征不同的原因可能与它们所处的时代背景有关. 魏氏庄园建于晚清时期,当时鲁北地区社会动乱、匪盗猖獗,庄园建造表现出主人对外部社会的戒备与防范心理;而牟氏庄园建造于“康乾盛世”,社会相对安定、经济蓬勃发展,在建筑布局方面,主人考虑更多的是生产、生活的便利性.

3.3 计算数据散点图解读

以各空间的全局整合度为纵轴,以选择度为横轴



(a) 牟氏庄园整合度—选择度



(b) 魏氏庄园整合度—选择度

图6 凸空间变量散点关系图

4 牟氏庄园与魏氏庄园的院落空间认知理论解读

对牟氏庄园与魏氏庄园的院落空间进行相关空间句法分析,可以对二者的院落空间进行一定的认知理论解读. 在解读中,两座庄园民居的建筑功能、空间布局、空间组织以及院落组构共同影响了建筑总平面,且这四种要素之间联系紧密(见图7).

建筑功能取决于居住者的使用需求,这种需求主要体现在两方面:场所需求与文化需求. 场所需求是供人们居住、休憩的私密空间,会客、聚谈的交流空间

建立坐标系,根据空间的对应数值将点绘制于坐标系,可以得到民居空间的组构分布特征(见图6). 由于全局整合度与选择度分别对应空间的可达性与交通性,所以各空间的组构特征就与建筑学产生了联系. 图6中的斜线表示空间的可达性与交通性之间呈正相关,位于斜线上方区域的点说明此空间交通性大于可达性,斜线下方的点则说明此空间可达性大于交通性.

通过对散点图的分析,可以再次验证两座庄园院落中“中心—边缘”的组构特征. 位于散点图右上的点代表整合度与选择度都较高,即这部分点所代表的空间为民居院落中可达性与交通性的核心区域. 其他点的分布逐渐偏向左下方,点在左下聚集越密,说明核心区域对系统中其他空间的统治力越强,反之,点分布地越均匀则说明其他空间对核心区域可达性与交通性的分担能力越好. 表示庄园中祭祀厅或客厅所在院落的点多位于右上角,说明此空间是可达性与交通性较强的中心区域;相对而言,左下角的点大多表示居住建筑、裙房、辅助用房等空间,这些空间选择度都较低,但整合度却高低不同,其结果的产生就是边缘空间功能模糊的数据分布体现.

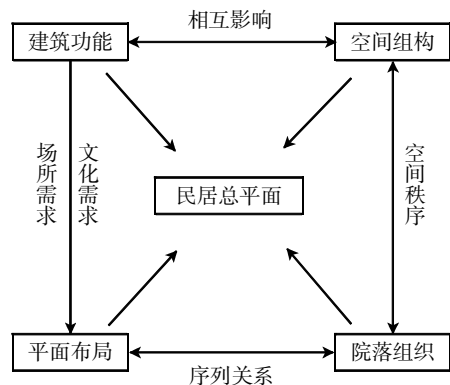


图7 认知理论框架图解

以及各种辅助空间,文化需求则来源于儒家礼制的要求,正房、客厅、祭祀厅等具有特定功能的空间位于院落中轴线上,而裙房、倒座房等使用功能相对模糊的房间则位于轴线两侧或其他偏僻位置。

在传统民居的平面布局中,各建筑与院落的排布及主从关系呈现规律性特点:一定的功能要求只能采取与之相适应的空间组合形式才能满足其使用要求⁸⁾。院落组织以交通空间为联系手段,来组织民居内所有使用空间,并通过各建筑物的序列关系影响传统民居平面布局。序列关系指的是院落中各建筑物的南北排布,它不仅受当地气候的影响,也受儒家思想中礼制观念的影响,比如传统民居中“坐北朝南”的建筑朝向以及“以北为尊,东西厢次之,长幼有序,男女有别”的封建等级制度。

传统民居中的建筑通过不同的空间组织手法进行排列,再加上各种门及洞口的设置,使民居内的空间形成一定的秩序性,院落组织的拓扑联系,就是这种空间秩序的体现。院落组织关系虽然比较抽象且难以直接感受到,但是它对二维空间布置是存在影响的。例如,空间组织中,门洞的设置使相邻空间建立了联系,通过设立门和院墙来影响院落的可达性与交通性,增加院落的私密程度或使院落成为交通核心,以满足人们的日常生活需求。

5 结 语

利用空间句法工具对山东牟氏庄园与魏氏庄园的院落空间进行研究,从空间组织的视角重新认识传

统民居空间,可以看出:传统民居的总平面在考虑居民的使用需求之后,将建筑功能配置到各院落中,通过与之相适应的空间组合形式,规划出合理的平面布局。这种布局对传统民居中的院落组织产生了引导性,且空间组织的拓扑联系加强了院落组织的秩序性,进而构成独特的传统民居空间组织特征,而空间组织特征又与传统民居的建筑功能互相影响。由此可得出以下结论:传统民居的总平面会受建筑功能、平面布局、院落组织以及空间组织这四种元素的影响,各元素之间的相互作用是一个动态调整过程,任一元素的植入都会影响传统民居总平面的整体排布。

参考文献:

- [1] 阿尔多·罗西. 城市建筑学[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006.
- [2] 睦 谦. 四面围合/中国建筑院落[M]. 沈阳:辽宁人民出版社, 2006.
- [3] 庞 钰,张旺锋,张永姣,等. 空间句法下甘肃省典型传统民居院落文化对比[J]. 资源开发与市场, 2020, 36(2): 174-179.
- [4] HILLIER B. Space is the machine: a configurational theory of architecture[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- [5] 王少伶,隋杰礼. 山东庄园式传统民居建筑的防卫模式初探[J]. 工业建筑, 2013, 43(1): 153-155.
- [6] 王晓晖. 山东省魏氏庄园建筑群研究[D]. 青岛:青岛理工大学, 2008.
- [7] 张宸铭,高建华,李国梁. 基于空间句法的河南省传统民居分析及其地域文化解读[J]. 经济地理, 2016, 36(7): 190-195.
- [8] 彭一刚. 建筑空间组合论[M]. 2版. 北京:中国建筑工业出版社, 1998.