

华北传统聚落空间结构解析—— 以于家村为例



彭鹏, 付雅婷*

石家庄铁道大学建筑与艺术学院, 河北石家庄 050043

摘要: 传统聚落是中国历史文化的重要物质载体, 承载了世世代代特有的文化精神内涵。中国对于传统建筑的研究一向十分重视。在已有的聚落研究成果中, 以南方传统聚落的研究居多, 而北方的传统聚落也具有很高的研究价值。文章主要利用空间句法理论及其相关软件对华北传统聚落于家村进行了整体形态及空间结构方面的分析。与以往大量关于聚落的定性或类型学研究成果不同, 空间句法将我们对聚落的研究带入了量化领域。更加可贵的是, 空间句法分析不仅立足于使用者对空间的感知, 同时还为人文科学与空间的研究提供了新的结合点。在进行空间的量化研究的同时, 须结合相关人文诸要素进行综合分析, 才能确保其方法论的全面性和完整性。研究传统聚落的空间结构, 可以帮助我们在城镇化的浪潮中, 制订切实可行的规划计划, 使得历史文脉得以更好的发展与传承。

关键词: 华北聚落; 空间句法; 聚落形态; 空间结构

DOI: [10.57237/j.cear.2023.03.002](https://doi.org/10.57237/j.cear.2023.03.002)

Analysis of the Spatial Structure of Traditional Settlements in North China --- Take Yujia Village as an Example

Peng Peng, Fu Yating*

School of Architecture and Art, Shijiazhuang Railway University, Shijiazhuang 050043, China

Abstract: Traditional settlements are an important material carrier of China's history and culture, carrying the unique cultural and spiritual connotations of generations. China has always attached great importance to the study of traditional architecture. Most of the existing researches on settlements focus on the traditional settlements in South China, however, the traditional settlements in the north also have very high research value. This article mainly uses the space syntax theory and its related software to analyze the whole shape and the spatial structure of Yujia village, which is a traditional settlement in North China. Different from previous qualitative or typological studies on settlements, spatial syntax has led us to the study of settlements into quantitative fields. What is more valuable is that spatial syntactic analysis not only bases on the users' perception of space, but also provides a new combination for the study of the humanities and space. While carrying out the quantitative research of space, we must make a comprehensive analysis of the relevant humanistic elements so as to ensure the comprehensiveness and

基金项目: 2022 年度河北省社会科学发展研究课题“乡村振兴背景下的传统聚落数字化保护评价体系研究”(课题编号: 20220202385);
2022 年度河北省文化艺术科学规划和旅游研究项目“传统村落价值保护量化评价体系研究”(课题编号: HB22-YB043).

*通信作者: 付雅婷, 1016750623@qq.com

收稿日期: 2023-08-30; 接受日期: 2023-10-07; 在线出版日期: 2023-10-09

<http://www.cearesearch.org>

integrity of the methodology. The study of the spatial structure of traditional settlements can help us to formulate practical planning plans in the wave of urbanisation, so that the historical lineage can be better developed and passed on.

Keywords: Settlements in North China; Spatial Syntax; Settlement Morphology; Spatial Structure

1 引言

关于传统聚落的专业研究在近十年当中不断涌现，其在理论上的重视程度前所未有。国内学术界关于传统聚落研究开展的相对较晚，但发展迅速。上世纪七八十年代，一些专家学者陆续开展了对历史村落的专业研究。初期，大多研究方式属于史籍类的研究方法，包括文献的梳理以及对重要的、标志性的建筑或具有一定代表性的建筑单体的测绘工作，这为后期的研究奠定了坚实的基础。虽然这个时期的研究也对村落的整体形态及环境有一定的描述，但对于建筑单体与建筑群，建筑与环境以及建筑与人的行为、生活方式等其他社会因素的关系考量较浅。上世纪九十年代之后，业界普遍开始关注建筑与行为模式、生活模式、历史文化、经济、民俗等社会因素之间的关系，此时的研究已经开始从整体性、宏观性上考量，基本进入了人文类的研究模式。而上述研究方式，大都侧重于记录、描述、归纳、分类、解释等定性分析，缺乏量化依据，在实际层面上可操作性不强。本文引入空间句法这一理论，尝试在量化的基础上进行聚落空间结构的研究。当然，关于空间句法的量化研究并不能脱离人文类型

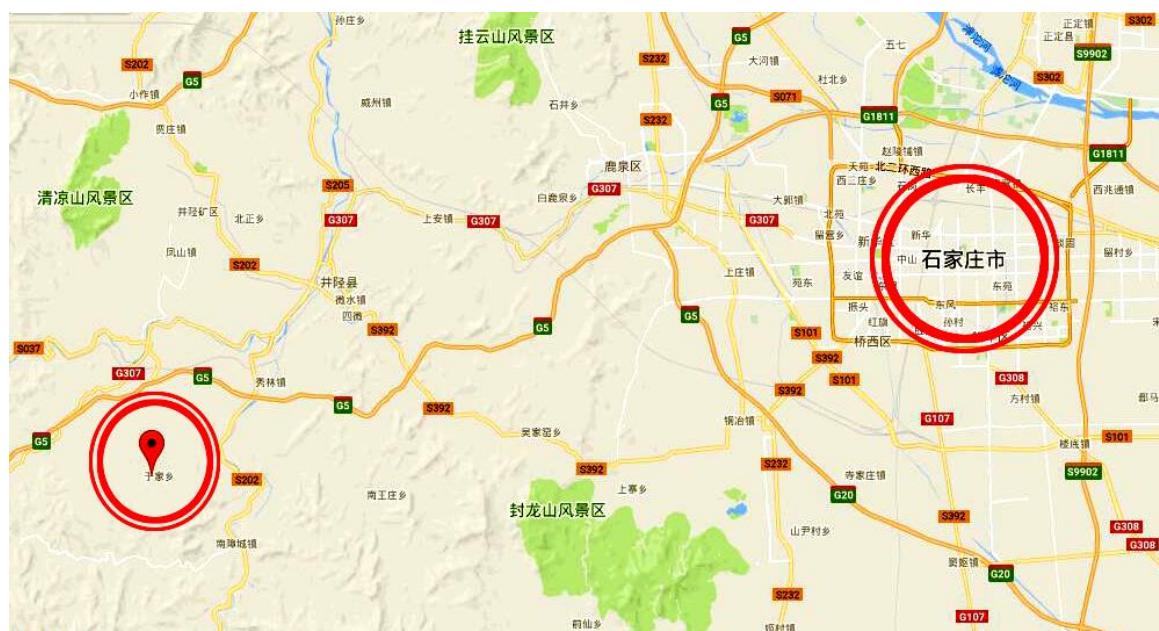
的研究而单独存在，因为全面的研究始终关注整体性。

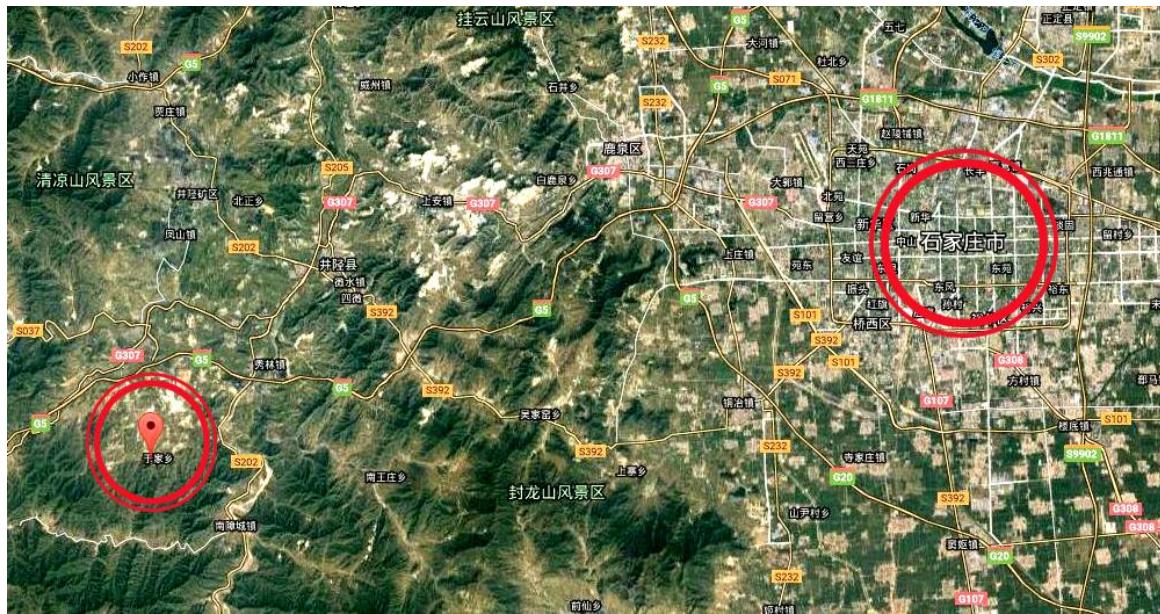
另外，在已有的研究当中，对南方的传统聚落的研究占据了相当大的比例，在实际操作当中，南方的聚落保护工作也开展的较好。对于北方聚落而言，尤其面对传统村落急剧消失、萎缩的现状，对这些历史聚居地的研究，无论从学术角度还是现实需求都显得亟不可待并弥足珍贵。

2 河北于家村的基本情况

2.1 区位与历史

于家村位于河北省石家庄市井陉县中西部（图 1），地处太行腹地，居于一个群山环绕的小盆地当中。于家村是明朝著名政治家、军事家于谦后裔的聚居地。于谦蒙冤遇难后，其长孙于有道因生活所迫，于成化年间（1486 年）携族人迁居白庙山下（今于家村），开始了“与木石居，与鹿豕游”^①的生活，此便为建村之始。





资料来源: 作者绘制

图 1 于家村区位图

2.2 村落现状

万历至明末年间,于家村人口已达八百余,房屋近千间。当时,先人已对建村有明确规范:“东西称街,南北为巷,不通谓胡同”②。至今,于家人经五百年繁衍生息已至二十七代,四百余户,一千六百余人口。



资料来源: 作者绘制

图 2 于家村总图

传统聚落的建设虽属于自力型，但其整体规划明显经过精心设计。整个村落东西长六百余米，南北宽三百余米，街稍宽，四米余，巷次之，三米余，胡同最窄，仅两米，全村六街七巷十八胡同，号称“七里石头街”。1998年，于家村被河北省民俗学会命名为“于家民俗石头村”；2000年被中国村社发展促进会评为“中国民俗文化村”，现为河北省重点文物保护单位。

于家村整体格局在近期建设过程中遭到过破坏。从笔者给出的总图（图2）中可以清晰地看到，一条较宽的公路穿村而过，这当时是为了连系当地各个村落，实现村村通车修葺的公路。此路并非一条直线，在修建的当时考虑了尽量少破坏民房少动土方。但当时人们保护古聚落的意识还不够强，尽管依原聚落内部的小路而修建连成大路，但将聚落穿心而过，对于聚落保护而言仍是不可挽回的失误。

3 关于“空间句法”理论

“空间句法”理论的提出者是英国伦敦大学巴格特建筑学院的比尔·希列尔（Bill Hillier）及其同事[1-3]，时间为上世纪七十年代。该理论自从被提出并应用到实践当中去，就一直被各方学者完善，如今已形成较为完整的理论体系和相应的软件技术。空间句法概括来说是关于空间形态与社会诸要素之间关系的理论解释体系[1]，其核心思想认为个体空间要素对社会活动的影响有限，更为关键的影响因素在于空间之间的复杂关系。空间关系与社会活动两者间是相互作用，相互塑造的关系[4]。同时，更加精确地研究空间结构的出发点也是空间关系，这也是空间句法中大量运用数理模型的根本原因。西方思维以逻辑为中心，空间句法更加关注逻辑有效性，而非相对的定性描述。

对聚落空间进行结构分析，主要应用的是空间句法中的“轴线模型”[5]。空间句法认为空间结构分析不能脱离空间的整体性，这里的整体性主要呈现连续的特质。但主体的人感知客体的空间，直到最后产生对空间整体性的认知，都是在对局部空间片段的感知进行叠加后产生的结论。而空间句法关于空间分析的出发点是以人的感知为首，其分析单元也以人的感知为

基本依据进行划分。诚然，整体空间可被划分成若干凸空间③，而凸空间则以步行无障碍和视线无遮挡为划分依据。这里一方面引用了数学上的微分理论作为思想基础，另一方面，极大程度上肯定了人的感知在分析单元划分中的首肯地位和共同在场④的重要性。[6]而凸空间的划分并非最终的极简概括，用直线来概括凸空间及凸空间之间的关系具有唯一性，这在图论上已得到证明。所以聚落外部空间在被简化成凸空间的同时，在保证凸空间关系不变的前提下，可用最长且最少的直线概括凸空间进而概括整个聚落公共空间。这是我们利用轴线模型分析聚落空间结构的理论前提。

4 于家村空间结构的句法分析

4.1 轴线模型的建立

用轴线精确概括聚落的外部空间是第一步，这部分工作可在 CAD 中完成。概括的原则是用最少且最长的直线涵盖公共空间分割成的所有凸空间。于家村的轴线地图包含 246 根轴线，其中以短轴线居多，个别的长轴线主要是由于前述的穿村公路的修建而形成。地图的西部和西北端存在局部的平直稍长轴线，是因有建造年代较近的几处民房而形成（图3）。将 CAD 制成的轴线地图导入 Depthmap 中，经过计算机处理得出各种图示和参数值，形成轴线模型，这是后期理论分析的基本依据。“空间句法对轴线地图进行分析的基础是拓扑学，所计算出来的数据反映的是一个系统的潜在属性”[7]。关于参数值在轴线地图上的显示方式是以冷暖色概括的。软件默认值是暖色到冷色对应数值由高到低。于家村轴线地图的制作中，删除了一些局部轴线，这些轴线和主体脱离，是由于新建民房的存在而形成。删除的原因有三点：第一，这些轴线对应的建筑，其历史较短，均在三四十年以内，其格局与于家村主体空间的肌理不协调。第二，空间句法一向注重研究客体的整体性，而这些局部轴线脱离整体而存在，并无空间连续性。第三，这些局部轴线和整体相比较，删除它们不会影响对聚落整体空间的判断。

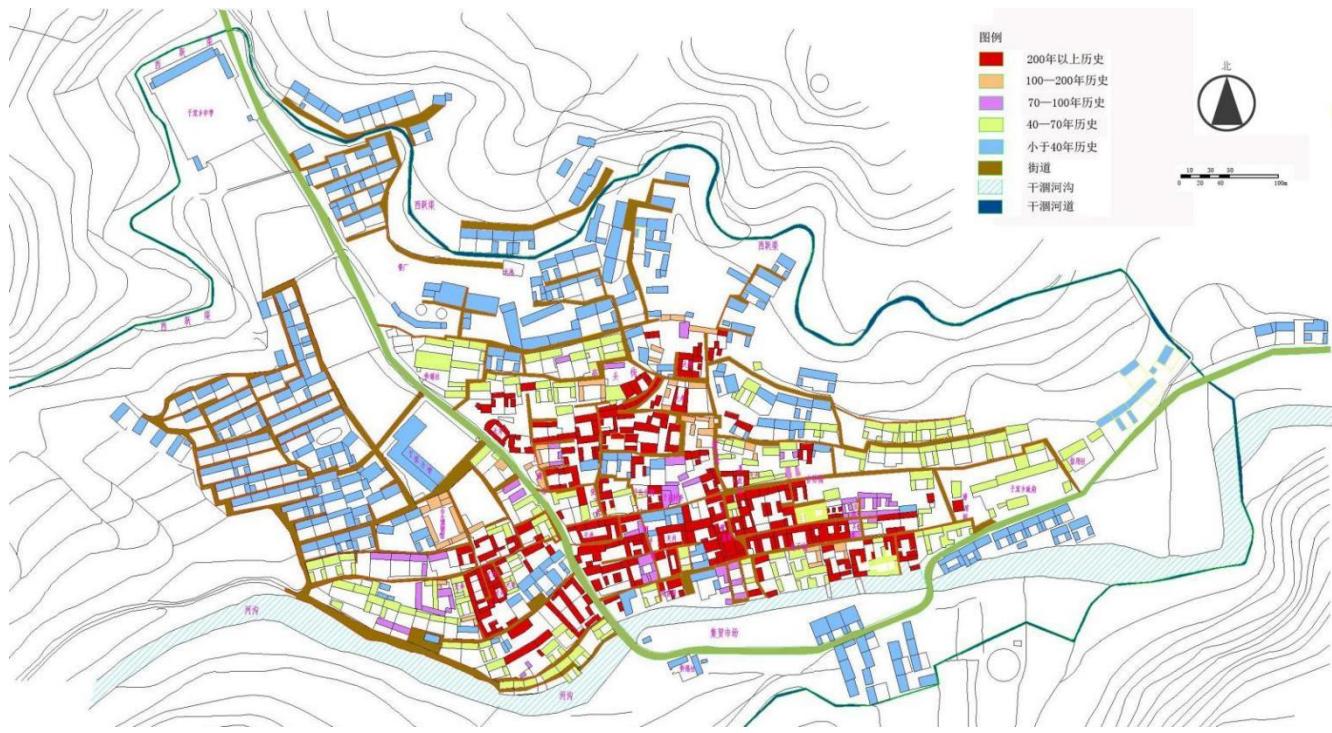


图3 于家村建筑年代现状图

4.2 句法视角的空间分析

4.2.1 关于“全局整合度”的分析

“全局整合度”是考察目标轴线到该系统中其它轴线的易达程度。轴线模型中关于“全局整合度”的数值分布(图4)对于分析聚落空间的意义是最为关键和基础的。整合度是以拓扑深度(Total Depth)为基础进行深化而得出的参考值。通常我们认为全局深度较浅的空间其可达性相对较高,反之则较低。在形成整合度的过程中我们多次利用除法剔除一些影响因子,比如空间数目、拓扑结构的形式(是否对称)等,最终得出的整合度是一个与可达性正相关的概念。通常我们分析城市空间时,整合度高的空间代表了交通发达,能够吸引人流的地方,同时也是布置商业,形成经济带和政治中心的区域,而对于聚落空间,高整合度空间一般是村落的核心地带或生长轴。从于家村的全局整合度分析图中我们可以看出,整合度最高的空间首先是新建的穿村公路,其次是官坊街和底下街。穿村公路途经于家村内部而贯穿南北,同时连带了东西方向的多条支路,其高可达性显而易见。不仅如此,5%整

合度核心轴线⑤(图5)也集中在穿村公路及其两侧,从分析图上看此处确为于家村高整合度街道的集合。从以往的研究成果看,在传统聚落研究的范畴中,整合度核心轴线的结构大致有两类,一类呈不完整的网格结构,另一类呈明显的线性特征。多数情况下,第一类结构在聚落整体空间中处于拓扑步数较深的地段,而第二类结构所处位置较浅[8]。从分析图上看,红色轴线部分呈线性结构并处于拓扑步数较浅的位置,似乎很符合第二类结构,但结合于家村的实际情况来判断,红色轴线地带绝非聚落空间结构的核心地带。因为穿村公路对于于家村原始道路系统来说是后期植入的异质元素,甚至是其肌理的破坏者而非成就者,所以单凭计算机计算的参数并不能直接下论断。除穿村公路之外,整合度最高的是官坊街和底下街。整个于家村平面形态是南北窄,东西长,而根据官坊街和底下街的高整合度可以推断,这两条东西走向的街道才是于家村主要的控制轴和生长轴。从图中还可以看出,虽然官坊街和底下街被穿村公路截断,但公路西侧两街的对应位置,其整合度仍较高,更加说明了上述结论的可靠性。因此,不能只根据图示中的数值高低作论断,而必须结合图示背后的诸多相关因素进行综合考量。

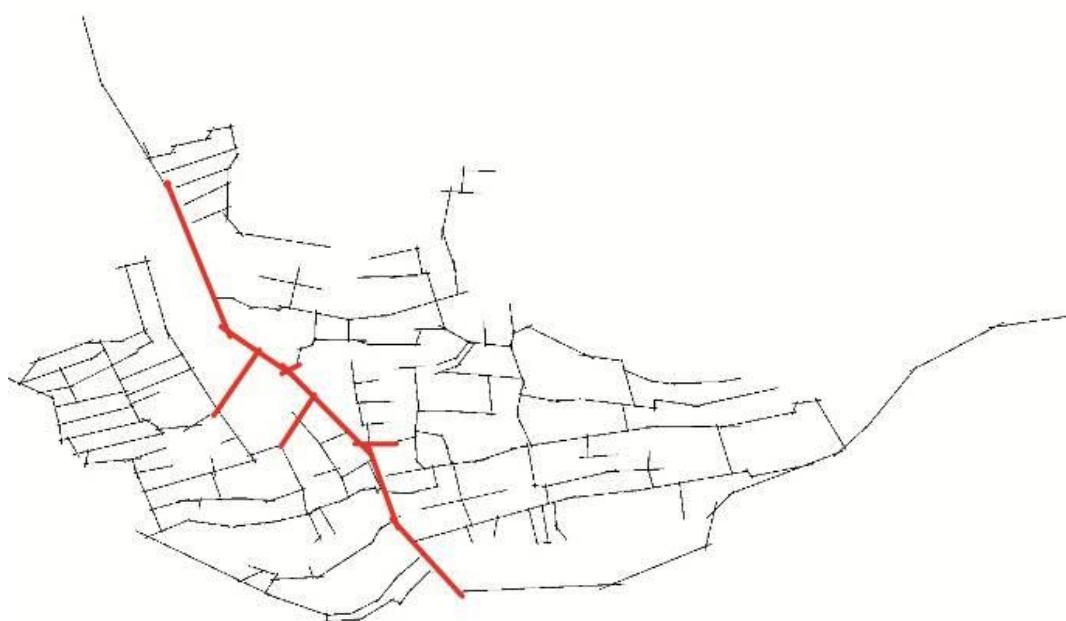


资料来源：作者绘制

图 4 全局整合度分析图

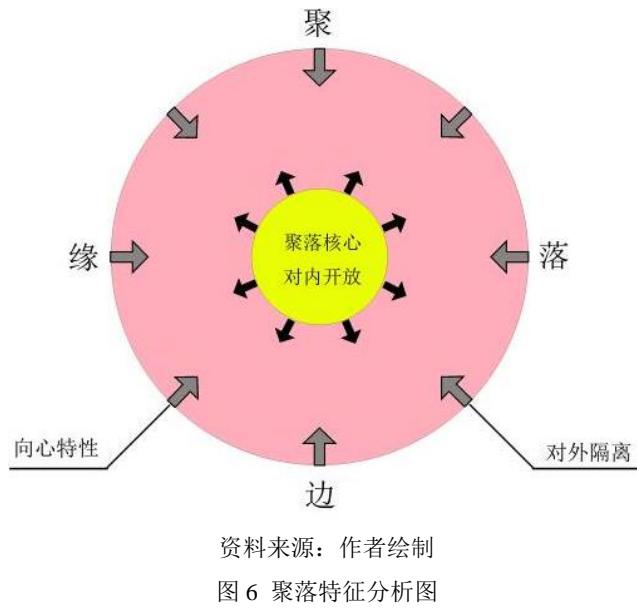
此外，从图 4 整体来看，靠近聚落中心位置的空间，其整合度都较高，而处于聚落边缘的空间整合度偏低。这说明聚落对村民和外来者两类人的不同态度。聚落内部的核心部位为全体村民高频率使用，对这些内部人员持一个开放性态度，其高整合度即是证明。而聚落的边缘是村落与外界的过渡性边界空间，其低

整合度说明聚落对外是持隔离拒绝态度的（聚落最南端的轴线整合度偏高，是因为其南侧原有河道，现已干涸废弃，但从边界角度来说，对外界仍是隔离性质）。这是当时社会环境下基本安全意识的体现。从以上两方面综合而言，除了对内开放对外隔离，于家村基本上是一个具有明显向心特性的聚居体（图 6）。



资料来源：作者绘制

图 5 整合度核心分析图



4.2.2 全局整合度与公建的聚焦

单独分析聚落全局整合度分析图的意义是有限的,须结合建筑、行为模式等其它相关因素综合分析才能深究其背后的深层社会文化涵义。于家村的建筑类型主要有住宅和公建两大类,公建又包括宗祠、庙宇、戏楼等。图 7 是在全局整合度的基础上结合了公建的布置。从图 7、图 8 中可以看出,于氏宗祠、大王庙、真武庙、观音阁及与庙宇相对的两座戏楼均处于整合度较高的官坊街和底下街上。清凉阁及对应的戏楼所处位置是村东口,其整合度比上述几个建筑偏低。众所周知,氏族社会父系家长制是影响传统聚落布局的重要因素。具体而言,宗祠在大多传统聚落的布局中均处于核心位置,于家村属于血缘型聚落[9],当然也不例外。于氏宗祠不仅处于高整合度的控制轴上,并且从于家村平面全局来看,它也是绝对的几何中心。宗祠除了供奉祖先牌位,进行重大祭祀活动以外,也是处理族内事务及进行一些仪式或其它公共活动的场所,其高可达性的位置,不仅说明这类建筑与聚落内部成员日常生活紧密联系的高度公共性,同时也证明了聚落核心对内的高度开放性。此处既有实用意义,又有象征意义。大王庙与真武庙毗邻,与之相望的是戏楼,其间有一定面积的场地,三者共同抱合了一个小型广场(图 9、图 10)。这里的寺庙不宜单独研究,

这种寺庙与戏楼相配组成聚落公共活动节点的形式在华北地区的聚落中十分常见,我们称之为“寺庙戏场”[10]。戏曲的起源说法众多,其中“娱神说”影响广泛,即戏曲起源于祭祀。既然如此,将戏楼与寺庙相配使用也是顺其自然的布局了。所以,此处的“寺庙戏场”的作用有双重意义,“从戏曲文化来讲,除了基本的酬神功能之外,最重要的还是娱乐大众,而这就极大程度上为寺庙招揽了香火,增加了人气。从寺庙来讲,戏曲为之完成酬神工作的同时它也为戏曲提供了很好的场地,使聚落居民听戏不仅仅是娱乐活动,同时还完成了心理上的酬神愿望”[10]。不仅如此,寺庙戏场同时也是进行各种节日、庆典活动的重要场所。所以寺庙戏场是聚落中重要的精神生活载体,“它不仅是人们酬神的场所,更是聚落居民生活娱乐的中心”[10]。因此,将其置于大家都易达的高整合度地段便是众望所归了。提及娱乐,有一点需要说明的是,河北的传统民俗具有“游走性”的特点,这也是导致官坊街和底下街对应轴线较长的重要原因。很多具有代表性的南方聚落如西递、宏村等,其轴线偏短,并以一定角度的转折居多。而官坊街、底下街的概括轴线相比之下是偏长的,这与其在功能上要符合“游走”的特性重要相关。观音阁及其与之相配的戏楼,无论从所处位置上还是功能等各方面都与上述案例相仿,不再累述。上述关于于氏宗祠及两个寺庙戏场的分析都印证了聚落核心对内持开放态度的结论。清凉阁及其戏楼则稍有不同。清凉阁从功能上讲,除了是供奉诸神的庙宇,更重要的功能是整个聚落的主要出入口——东大门。这种庙宇与村落出入口复合而一的型制在华北地区极为常见。作为聚落东大门,其象征意义大于其使用的功能性目的,所以其位置的拓扑深度较浅,整合度偏低,这也印证了上述聚落对外持隔离态度的结论。总体而言,上述聚落公建被高整合度的东西向生长轴串联成整体,面向所有居住团块使之易达,是聚落核心对内开放的体现。同时,作为聚落东大门的清凉阁,居于使用功能之前的是其界定功能和领域象征,是进入聚居体的标志,故可达性偏低。这一切与其归于无意识的自发行为,不如说是有意识的自组织规划建设。



资料来源：作者绘制

图 7 公建结合整合度分析图



资料来源：作者绘制

图 8 重要公建位置图

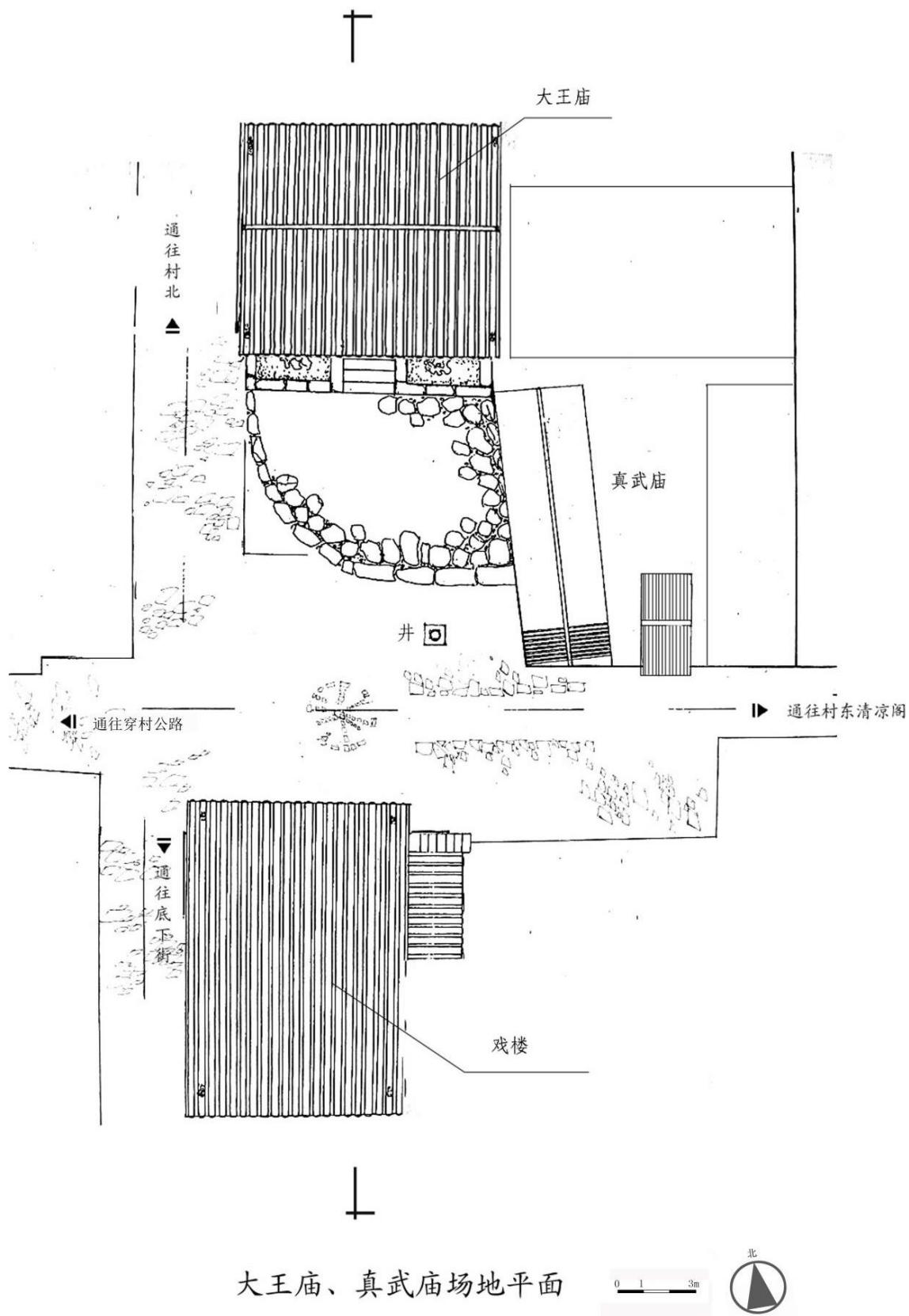


图 9 于家村大王庙、真武庙场地平面图

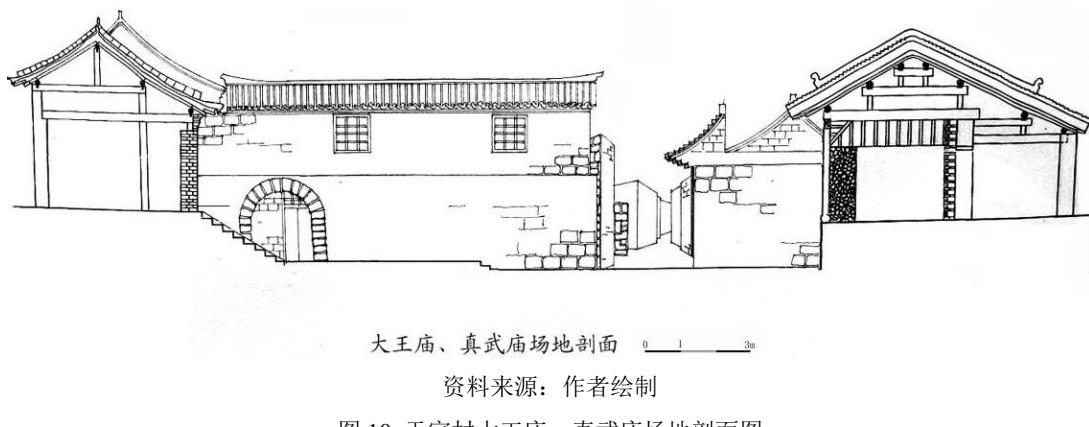
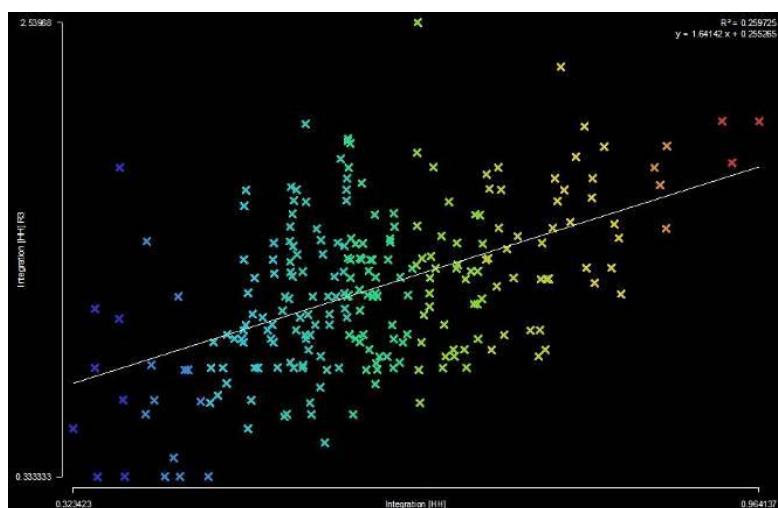


图 10 于家村大王庙、真武庙场地剖面图

4.2.3 关于“可理解度”的分析

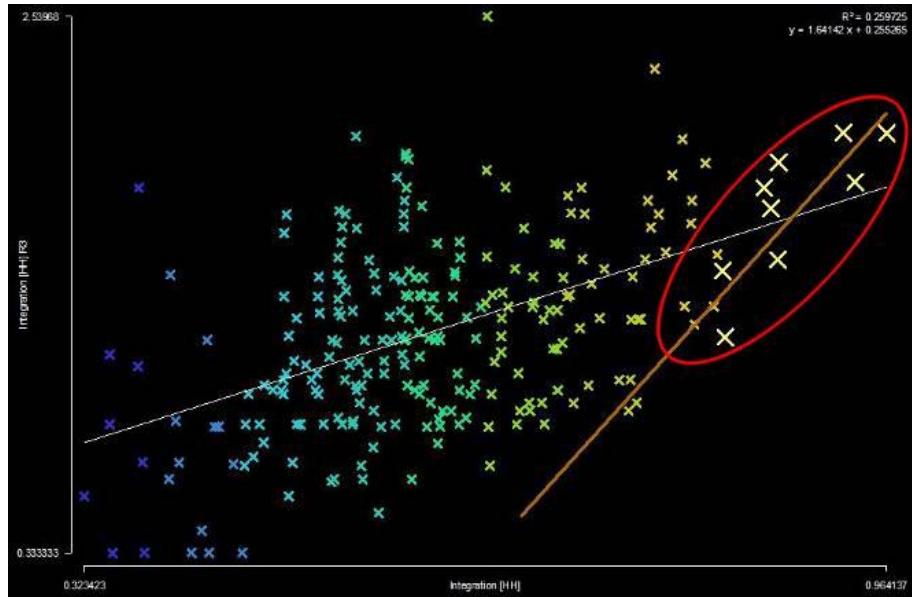
“可理解度”是考察局部与整体关系的概念，表达的是使用者通过局部信息预测整体特征的难易程度。所以关于空间的复杂程度，我们可以通过“可理解度”(Intelligibility)来解读，它的呈现方式是散点图。图 11 是于家村散点图，图中 X 轴对应值是全局整合度，Y 轴对应值是局部整合度。局部整合度以最具代表性的，半径为 3 个拓扑步数作为限制条件计算出的结果代表，我们用 R_3 表示。图中的每一个点都对应一条轴线，都有对应的 R_n 值和 R_3 值。显然，图中最右端的红色点代表整合度最高的轴线，最左端深蓝色的点代表整合度最低的轴线。图中的白色斜直线是一条用来表示散点走势的直线(回归线)，其锁定意义在于图中所有点到该直线的距离之和为最小值。这在数学上称之为“拟合度”，用 R^2 表示。 R^2 的值大于 0.5，说明拟合度较好，大于 0.7，

被认为非常吻合。从图 11 中可以看出，于家村的 R^2 值只有 0.26 左右，这说明其空间的可理解度较低，意即从局部空间认识推测全局空间的难度较高，人在空间中行走时感知度较低，初入于家村的人对聚落整体空间的规划难于理解，进行空间预测的可能性较小。图 12 为选取轴线核心部分作为分析对象时的散点图，从图中可见 R^2 值有了较大提高，但核心轴线主要对应的穿村公路为后期新建，其说服力不强。于是我们选取被确定为生长控制轴的官坊街和底下街对应的轴线，以及与之主要垂直相交的支路轴线作为分析对象，计算结果如图 13 所示。图中较大点(较大点对应选取的轴线)明显汇聚围绕着回归线， R_3 值与 R_n 值的相关度有了较大提高。这说明聚落核心的可理解度高于聚落其它位置，其可读性较强。由此也证明了聚落核心因被村民高频率使用而营造的开放性格局，使所有内部居住团块方便地接触到核心公共地带。



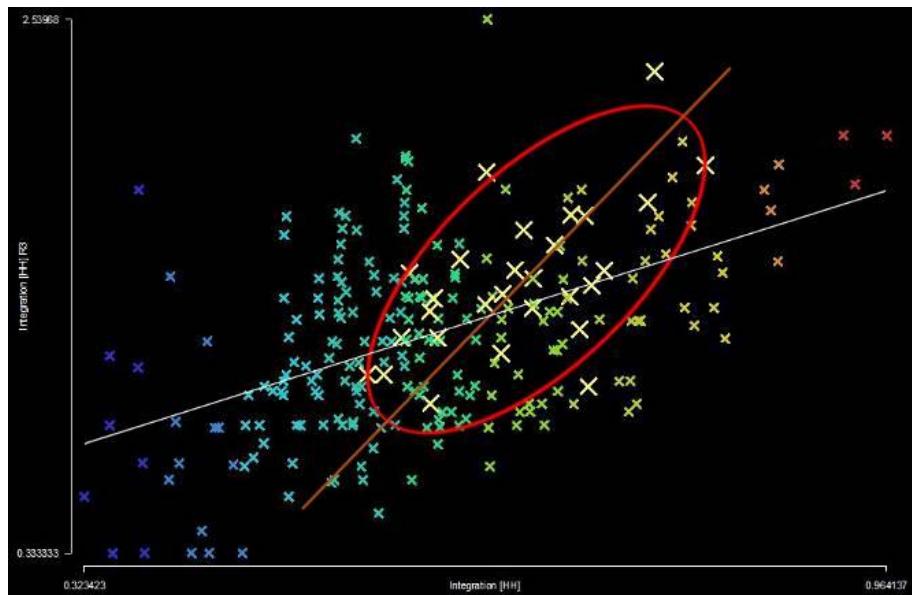
资料来源: 作者绘制

图 11 可理解度分析图



资料来源: 作者绘制

图 12 以“核心轴线”为分析对象的散点图



资料来源: 作者绘制

图 13 以官坊街、底下街为分析对象的散点图

4.2.4 关于“全局深度”、“连接值”和“控制度”的分析

全局深度是指系统在进行空间重映射之后, 目标轴线到所有其它轴线的最小拓扑步数之和。它是形成全局整合度的重要基础, 主要反映的也是空间的可达性。图 14 是于家村全局深度分析图。从图中可以看出, 深度最浅的当属新建的穿村公路, 其修建目的主要是

便捷交通, 它与聚落其他路径性质不同。它是纯粹为方便使用者乘坐交通工具快速到达目的地而设, 属于“公路”性质。而其他聚落路径属于“街道”, 街道“融合了人们市井生活和交通通道功能, 是人们日常生活、交往、活动的场所……”。[11, 12]从这个角度来说, 对应穿村公路的轴线理所应当是深度最浅, 最易达的部分。全局深度最高的部分为图中的北端的数根红色、橙色轴线。从建筑年代图(图 3)中可以看出, 它们对

应的是修建年代较近的几座民宅，其形态多为基本脱离原于家村平面肌理的尽端式路径，故而深度较大，可达性低，与原村落核心地带的联系十分薄弱。从图中我们还可以看到于家村核心地带——官坊街、底下街的深度并不大，呈现的是亲切、开放、易达的状态。而民居团块，尤其是官方街北侧，其深度较大，难于到达。这与私密性较强的住宅应布置在闲人免进的僻静处相符。

连接值，顾名思义，是指与目标轴线直接相连的轴线数目。在于家村轴线模型中，平均连接度为 2.58. 在连接度较高的轴线中，数值大于 6 的有 6 条(图 15)。连接度较高的两条轴线处于于家村平面的最西端，所对应的建筑其建造年代均为 40 年以内，对于于家村这样的古聚落来说属于新建建筑，其肌理类似现代城市住宅，与原于家村肌理不协调，虽在一个系统之内，但明显属于异质元素。剩余的几条高连接度轴线大多在官坊街和底下街上，这说明这两条街的支路较多，在聚落中的渗透力较强，承担了街道的大部分主要功能，这也从另一个侧面再次证实了其在该聚落的主导地位。从图中我们还可以推断出，若官坊街和底下街不被穿村公路打断，将会有连接度较高的轴线继续出现。官坊街北侧的居住团块中也有一条连接度较高的轴线，但与其相连的大多为尽端式的袋状路。另外，除了对应穿村公路的轴线，连接度较高的轴线以东西向轴线居多，也与聚落东西向的生长态势相符。连接值是忽略具体连接形式的数字统计，而形成聚落空间有机形态的根本是其路径的连接形式。这在道路被抽

象概括成轴线后表达的更为直观。图 16 是从聚落轴线模型中提取的一个典型局部。从图中可以看出，官坊街在与穿村公路衔接时并没有顺势延长，而是提前以尽端式结尾。同时在路尽端之前设有两个支路口，间接转折连接穿村公路。这种形式不仅保护了官坊街端头（此处设有户入口）的私密性，同时由于支路转折而产生的视线遮挡使官坊街与穿村公路的连接极具保护性。这种形式的交接处本质上由“L”形和“T”形两种形式组成，而非现代城市一目了然的“+”形。正是由于这类相似相仿片段的不断重复，才构成了聚落所谓的“有机空间”。

控制度表示“空间系统中某空间单元直接相连的所有空间单元的连接值的倒数之和，它代表了某一空间单元对其周围空间的影响程度，数值越高说明其相对容易到达”。[7]从图 17 中可以看出，冷色系轴线明显多于暖色系轴线，说明于家村内部各空间相互控制度并不高，这与整个轴线模型以短轴线为主有直接关系。同时，控制度相对较高的轴线大多为东西向轴线，这再次说明了于家村生长控制轴的走向。除了聚落西端的部分新建房屋，控制度较高的轴线仍然集中在官坊街和底下街上（图 17），这说明两条街道对其它空间的影响力较大。另外，从形式上讲，也主要是由于其组成轴线相对较长，轴线间转折偏缓，同时与其相交的支路数量较多。这些支路多为尽端式袋状走道，且对应的轴线长度有限，轴线间转折角度较大，因而形成官坊街和底下街的较高控制度。



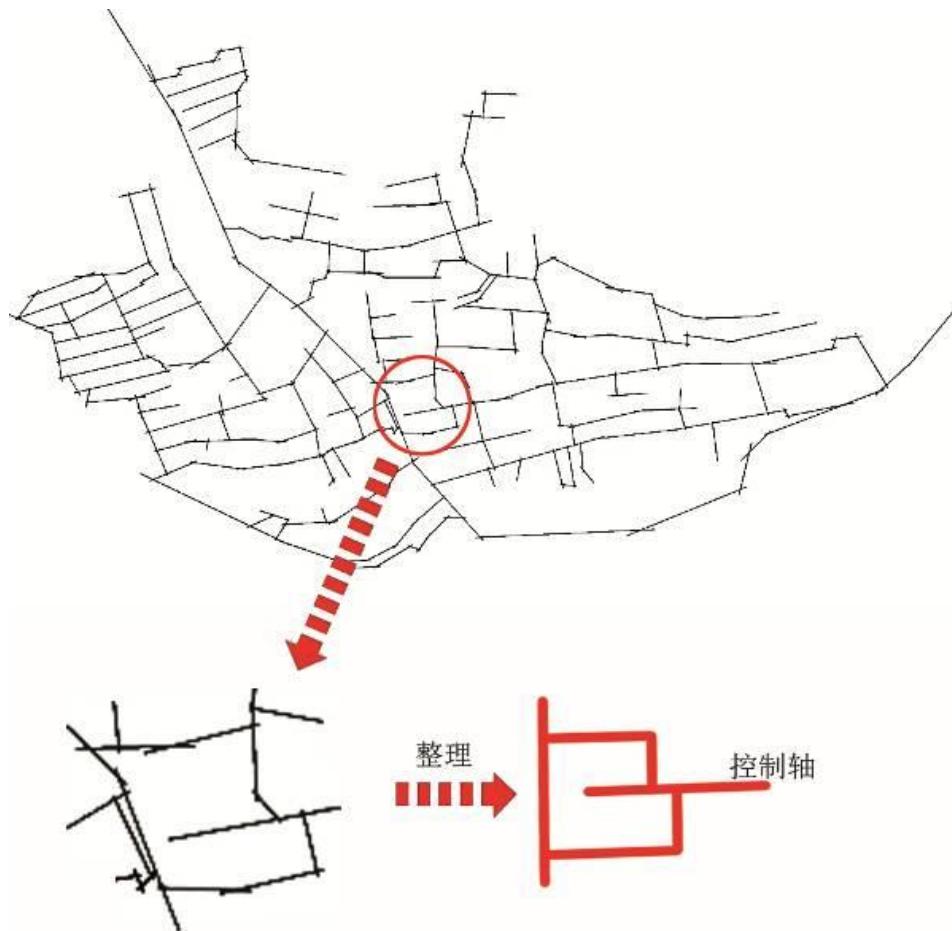
资料来源：作者绘制

图 14 全局深度分析图



资料来源: 作者绘制

图 15 连接度分析图



资料来源: 作者绘制

图 16 代表性局部



资料来源：作者绘制

图 17 控制度分析图

5 结语

在制作聚落的轴线模型时，基本依据为于家村的现状平面。其中穿村公路本身形态虽与未开通此路前的轴线情况不能完全吻合，但其与原有路径的重合度必然较高。否则，难以达到土方量最小，尽量减少破坏原有建筑的目的。所以本文按现有道路情况概括轴线图，仍具有较高的参考价值和可信度。

在以往大量关于聚落的定性或类型学成果面前，空间句法的出现让人耳目一新。以此为始，我们终于踏进了空间研究的量化领域，使得我们可以从新的角度重新审视曾经的研究客体。根据数理模型得出的指标和数据，我们不仅可以推导新的结论，同时还可以验证以往的推断。更加难能可贵的是，空间句法对空间的分析，不仅立足于使用者对空间的感知，还为人文科学与空间的研究提供了新的结合点。^[13]直至今天，我们还不遗余力地利用各种不同方法对聚落进行研究，从根本上讲是因为其“自组织”的建设方式与现代城乡建设有本质不同。正是这种“自下而上”的建造方式很大程度上保证了聚落的稳定性与适用性，是“以人为本”的最佳诠释。^[14]

注释

①摘自于有道碑文。

②摘自于氏宗谱。

③空间中任意两点相互可见的空间称为凸空间。

④空间句法关于分析单元的划分注重人的感知，视觉上的无障碍是划分空间的重要依据，其反应的便是“共同在场”问题。

⑤将轴线按其整合度数值由高到低依次排列，当前 N 条轴线的整合度数值相加超过所有轴线整合度总值的 10% 或 5% 时，此 N 条轴线组成的集合称为“整合度核心”。当系统轴线小于两百条时，取 10%，当系统轴线大于两百条时，取 5%。于家村平均整合度为 0.6026，整合度总值为 148.24，其 5% 为 7.4。整合度核心共计 9 根轴线，整合度值相加约为 8。

致谢

感谢河北省高等学校人文社会科学重点研究基地——石家庄铁道大学人居环境可持续发展研究中心支持。

参考文献

- [1] Bill Hillier, Julianne Hanson. The Social Logic of Space [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [2] Bill Hillier. Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

- [3] Bill Hillier. The Architecture of the Urban Object. *Ekistics*, 1989, 56(334/335): 5-21.
- [4] Bill Hillier. Society Seen Through the Prism of Space. Proceedings of the Third Space Syntax Symposium, Atlanta, 2001.
- [5] Bill Hillier, Julienne Hanson, John Peponis. Syntactic Analysis of Settlements. *Architecture et Comportment / Architecture and Behaviour*. 1987, 3(3): 217-231.
- [6] 邵润青. 空间句法轴线地图在方格路网城市应用中的空间单元分割方法改进 [J]. 国际城市规划, 2010, 25(2): 63.
- [7] 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 (01): 25.
- [8] 王浩锋, 徽州传统村落的空间规划——公共建筑的聚焦现象 [J]. 建筑学报, 2008 (04): 83.
- [9] 周虹宇, 李早. 皖中与皖南村落空间结构及其成因的比较分析 [J]. 合肥工业大学学报, 2015 (04): 76.
- [10] 彭鹏, 刘华领. 河北传统聚落中寺庙戏场浅析 [J]. 石家庄铁道学院学报, 2008 (02): 67-72.
- [11] 陈喆, 马水静. 关于城市街道活力的思考 [J]. 建筑学报, 2009 (S2).
- [12] 彭鹏, 范家美. 城市公共空间品质提升与重塑 [J]. 人民论坛, 2015 (09): 157.
- [13] Das R J. The Spatiality of Social Relations: An Indian Case Study. *Journal of Rural Studies*, 2001, 17(3).
- [14] 王静文. 传统聚落环境句法视域的人文透析 [J]. 建筑学报, 2010 (S1): 61.