

# 基于空间句法的闽南园林空间序列化研究 ——以厦门莲塘别墅为例

吴德政<sup>1</sup>,曲宪伟<sup>1</sup>,马银鹤<sup>2</sup>

(1.集美大学美术与设计学院,福建 厦门 361021;2.鲁迅美术学院建筑艺术设计学院,辽宁 沈阳 110003)

**摘要:**以厦门莲塘别墅为研究对象,在查阅相关文献和图集的基础上,借助 Depthmap 软件构建数据模型,基于空间句法理论对园内的空间序列进行了研究和论证,探究园林序列与空间参数的关联性,进而总结闽南园林空间的序列模式。通过对莲塘别墅的量化研究发现,其空间序列大致呈现为“启—承—转—承—合—承—转—开—合”模式。

**关键词:**闽南园林;空间句法;视域分析;空间序列

**中图分类号:**TU986.1 **文献标志码:**A

闽南地区主要代指福建省南部的厦门、漳州和泉州。据陈允敦先生考证,最早的闽南园林是唐代泉州的水上园林东湖,其后较为有名的闽南园林有宋代的小山丛竹、金池遗址,元代蒲寿庚的棋盘园,明代的境山山房、笋江水榭,清代的莲塘别墅、范志山园、四季园林等。莲塘别墅于清末(1906年)落成,位于厦门海沧区海沧新街48号,建筑面积8 235 m<sup>2</sup>,莲塘别墅雕梁画栋,富丽堂皇<sup>[1]</sup>,居住在东,为三落双曲燕尾和马鞍护厝的红砖屋;学堂在南,一座方口形别墅;祭祖在西,家庙是二落红砖屋;北部以大假山为主,置一亭榭,环以盆植(见图1)。莲塘别墅是近代闽南园林的典范,现保存完整,具有较高的研究价值。

## 一、空间序列——游人行为感受与序列节奏分析

### 1. 空间序列的模式归纳

莲塘别墅受占地尺幅限制,游园以静观



图1 莲塘别墅节点

为主,辅以动观,入园中久坐,宜留之驻足,绕池一周可槛前细数游鱼,可登山待月静坐生趣。根据入园感受和空间类型的差异,园内各空间可以笼统地分为起、承、转、开、合。游览空间的开敞顺序可以总结为封闭—基本封闭—半开敞—开敞,如此空间序列形成了压抑—启景—发展—铺垫—高潮—再铺垫的情感体验。

### 2. 空间序列的视域量化分析

在对空间类型进行归类时,以芦原义

信<sup>[2]</sup>在其《外部空间设计》一书中提出的外部空间理论为尺度。芦原义信认为,空间关系是人与物之间的相互联系形成的。相邻建筑的间距( $d$ )和建筑高度( $h$ )的尺度比例关系以 $d/h=1$ 为界,当比值等于1时,人们会明显感觉到空间的压迫感;当比值等于2时,人们会感觉空间变得开敞,压迫感减小;当比值等于3时,人们可以看见空间的全貌;当比值达到4时,则空间闭合感消失。相似的理论在爱德华·霍尔(Edward Hall)的《无声的语言》以及刘滨谊的《现代景观规划设计》中也有提到。

从莲塘别墅入口进入空间序列(见图2)。首为“起”,园林入口以屋为墙,位于西南两屋墙巷之间,建筑间距 $d=1$ ,建筑高度 $h=4.5$ , $d/h=1/4.5$ ,比值小于1的空间闭合产生了才可通人的压迫感,起为“遮”,通过两侧墙壁围合产生的压迫感封闭观者感官,产生了想通过它而进入另一个空间的急迫感。次为“承”,代表着空间的过渡和转接,是对前一部分空间的延续和对后续空间的承接,对游人来说是一段比较舒缓平和的序列节奏,也是培养感情的主要环节,建筑间距 $d=5$ ,建筑高度 $h=4.5$ , $d/h=5/4.5$ ,该空间依旧属于封闭空间,不过比之前者则较为开敞,承的空间没有特殊感情变化地起到了些许引景和分景的作用。入院后以拱门点睛,将景色一分为三,产生了不松不紧的并置性的陈述空间,使人游之不尽<sup>[3]</sup>。

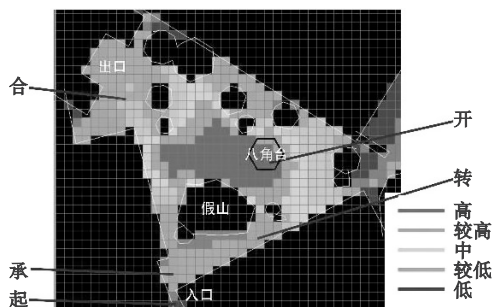


图2 莲塘别墅各节点视域范围

“转”代表着一种对比和变化,是对前一阶段空间序列的转折,让游人意想不到,从而带来惊喜,位于序列节奏“开”或“合”的前后, $d/h=9/4.5$ ,空间由半封闭空间转为半开

敞空间,压迫感减小使情感得以抒发,起到了引景的作用。以“起、承、转、开、合”来表示莲塘别墅空间序列的基本单位,在一段完整的空间序列中,这几种序列节奏是反复出现的,可以分别总结为抑景、分景、引景、添景、藏景的造园手法,进而形成“山重水复、柳暗花明”的游园体验。因此,空间节奏不仅表现了空间的序列,还可衍生出空间闭合序列和空间叙事序列,继而形成虽数亩之园却眼前有景不觉逼仄的莲塘别墅<sup>[4]</sup>。

## 二、空间量化——量化模型的构建分析和参数化选择

### 1. 量化模型的构建分析

闽南园林空间的设计布局与北方园林的中轴对称设计较为不同,园内空间可视层与可行层的交错导致空间的可理解度降低,但这种数值上的低并没有导致空间的体验不佳,原因在于中国古典园林所特有的空间层次,简单来说就是可视的区域未必可达,这也是私家园林所特有的空间意境,而后来人们所总结的以小见大、步移景异等设计手法都是基于这种本质结构完成的。彭一刚先生在《中国古典园林分析》中,提出了中国古典园林空间序列的组织模式和空间构成特点,一系列单元空间通过设计好的位置关系进行组织和衔接,构成不间断的体验空间,以不断变化以及视角转变的单元空间引发游人不同的行为感受<sup>[5]</sup>。

吸引游人在园林空间中畅游的主要原因是空间界面与视觉界面间不断的变化,也就是在园林空间序列下,游人的情感受当时所处空间和该空间视线渗透的效果影响,这两点对应着可行层与可视层的两种研究方法,空间界面上视觉的变化可在视域可行层的量化分析中寻找,视线渗透的影响可在视域可视层模型中研究。Depthmap 软件是基于空间句法原理的主要分析软件之一,为了让视域模型的计算数据更为精准,可行层与可视层分别对应着算法中的空间整合度、视域面积和直径。可视层与可行层若分开进行计

算,对于“墙体”的界定就容易模糊,而园林中又常用视觉渗透的手法来体现园林空间意境,这样对于一些虚空间来说,就无法在软件中进行准确的表达,同时,对于视域法来说,一些小径或湖上的连桥,如果不分层次进行研究,在视域模型中就没法进行表达,所以为了减少空间句法算法分析的缺陷,将园林空间分成可视层与可行层两个层面进行研究与分析。

2. 量化模型的参数化选择

空间句法初始是为了研究大尺度建筑空间而产生的,研究对象都具有非常明确的空间边界和很明显的几何特性。中国古典园林中,庭院的地位极为突出,在园林空间序列的形成中,叠山、理水和植物花木也是造园十分重要的组成部分,而这几种要素在不同高度的平面投影上所具有的形态以及边界的界定都是不同的,这导致空间边界的不唯一性,即可视不一定可达,同时,在不同高度其遮挡情况也不一样,对此,要基于空间句法进行分析,就要对这些元素进行空间句法的转译。

结合实地调研数据,以现有的平面图和卫星航拍图为图底进行绘制,空间的横向绘制标准参考《无声的语言》《外部空间设计》《现代景观规划设计》中所提到的空间尺度,分别以 24 m 和 110 m 为可视层的可视范围。24 m 内空间若无遮挡,游人可通过视觉和听觉完全感知,相互轻松交流,是一个十分明确的空间场所,超过这个空间将很难辨识人的动作。25 ~ 110 m,在这个空间尺度下人们

难以交流,无法识别具体物象,会对空间产生距离感。在视域模型竖向高度的选取上,以中国成年人的平均身高 1.61 m 作为衡量标准,超过 1.61 m 的构筑物则视为视线的遮挡部分,在 CAD 制图软件中表示出来,没有遮挡的部分则不必表示。在可行层中则以影响游人行走路线的山石作为空间边界,同时,由于 Depthmap 软件的算法是以平面为主要角度进行研究,对于一些竖向的高差问题,软件还不能准确地进行计算,因此为了最后结果的严谨性,尽可能避免了假山上路径的表示。

三、量化分析——园林空间模型的建立

空间发挥何种功能,并不是由这个空间本身所决定的,而是由这个空间与其他空间的关系所决定的,在此前提下根据对莲塘别墅的空间选取,以“起、承、转、开、合”作为 5 类空间形态,进行基于空间句法的视域空间与可行空间的量化分析(利用 Depthmap 软件进行运算得到数值,在量化图中越是数值高的颜色色温越偏暖,越是数值低的颜色色温越偏冷,红色代表最高的数值),更直观地将解析度较低的闽南园林空间序列的量化数值清晰地表达出来。

在莲塘别墅的平面图(见图 3)中,游人的游览路线先从家庙与宅院的夹巷进入,入院后可选路线较为松散,游园大致是由南向北前行,这样的游览顺序更具有随机性。园中无建筑但花木繁多,园虽小却层次分明、疏密有致,不会感到园林逼仄。不同于苏州静

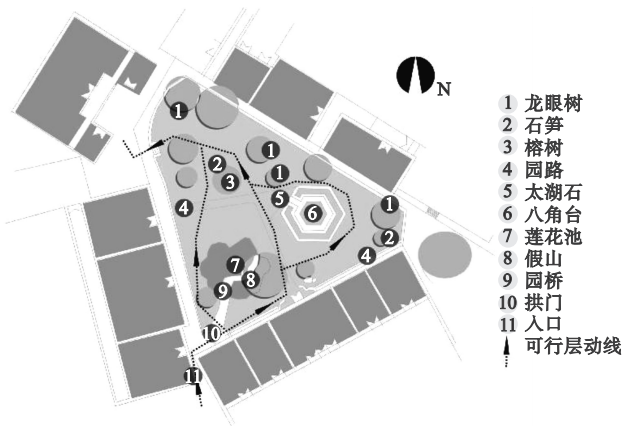


图 3 莲塘别墅平面图

观为主的宅园将园林中部视域最大程度地开敞以保持观景的完整,闽南园林的设计者将园林最精彩的假山放在了游线中部,遮挡视线的同时又承担了藏景、引景的功能,园内较小的可视面积以及视线的遮挡,更能适应当地宗族生活的需求,含蓄的表达方式也更符合闽南园林审美特点。

1. 可行层各点视域差异分析

可视范围(见图 4)是空间感受的重要参数,从视域量化模型中得出,整个莲塘别墅的

视距数值分布在 2 ~ 23 m,其中,最大值出现在入口东侧的石笋处。在选取的可行层路径上数值分布在 2 ~ 20 m,大部分数值在 8 ~ 15 m,平均数值为 14 m。随着游园路线的推进,各点视域形状逐渐饱满,视域直径的差异也逐渐减小,当绕过假山到达园中太湖石处时视域形状已趋于圆形,随后视域直径差异逐渐拉大,直到游园结束,对应形成了封闭—基本封闭—一半开敞—开敞—一半开敞—基本封闭的空间感受。

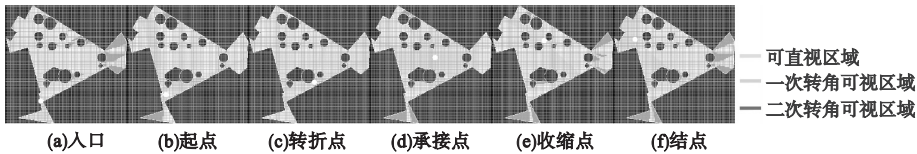


图 4 莲塘别墅可行层各路线节点可视范围

2. 可视层各点视域面积分析

在 Depthmap 软件中,入口处的 6 个视点(7、6、5、8、9、1)变化比较平稳,量化图中呈现青蓝色,数值始终低于平均值,经过假山后

到达园林中心太湖石处的 4 个视点(4、14、16、17),量化图中呈现红色,可视面积达到最大(见图 5),随后可视面积减小直至游园结束。

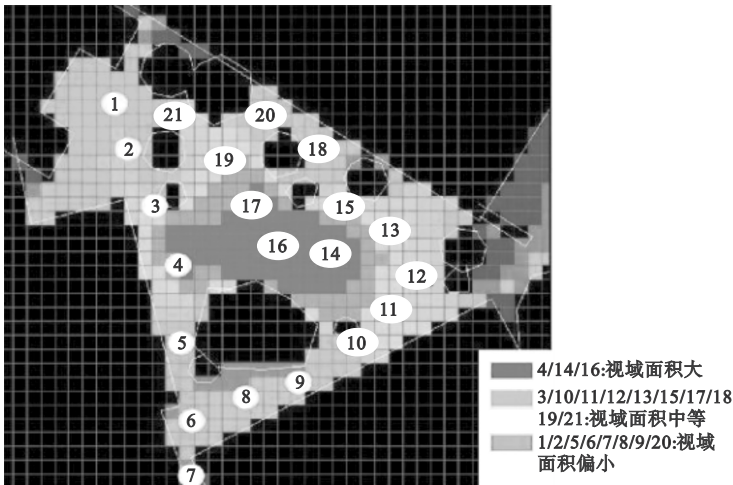


图 5 莲塘别墅各节点视域面积

3. 园内各点视域面积分析

可行层的视域面积在一定程度上体现了游人对空间的感知情况,各视点视域面积数值总体分布较广,为 2.5 ~ 186 m<sup>2</sup>。进入园内游人对于整个莲塘别墅的认知度较差,量化图基本处于蓝色,同时,游人对于整个莲塘别墅空间的感知变化幅度较大,在路径范围来看,数值为 3.2 ~ 166 m<sup>2</sup>,平均值为 65 m<sup>2</sup>。在刚进入园林时,人们感知的面积比较小,这

是因为研究选取了莲塘别墅的西南入口,此处以夹巷为入口,从入口开始进行量化,数值比较小,当行至中部假山时,数值达到了整个视域面积的最大值(见图 6),这与实际情况相符,造园者也将园林中最主要的构筑物放置于人们感知空间面积最大的地方。

(1) 可视层视域最大范围

在量化模型中发现,园内在没有构筑物实体遮挡时,可视层的最大视域直径都分布



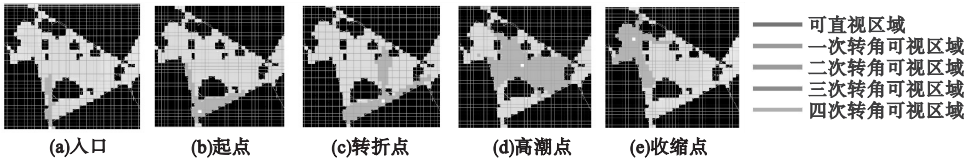


图 6 莲塘别墅各视点可视面积

在边缘,在出口处视域直径呈现红色,达到最高值(见图 7),符合实际情况,总体数值为 3.65 ~ 182.36 m,而路径范围内的数值分布在 2.1 ~ 45.5 m,平均值为 23 m,整个区域内视线距离变化幅度较大,视域面积与最大视域二者之间成反比,强调主观视线层面的强烈对比。

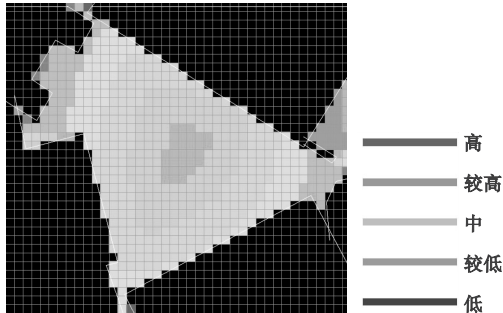


图 7 无遮挡时各点视域直径差异

(2) 园内视域最小范围

可视层视域范围受空间边界的影响,靠近墙体的区域均为深蓝色,反而更易突出视觉中心——红色区域(见图 8)。整段路径范围内的数值分布在 0.5 ~ 5.3 m,平均值为 3.1 m,与可行层视域最小半径相近。可行层的视域面积,是游人在主观层面上对空间的认知感受,可以清楚地看出假山与水面在整个园林空间中的中心地位,是莲塘别墅的视觉重心,入口处的感知情况较好,最大值出现在了如图 5 所示的 16 号和 14 号视点。

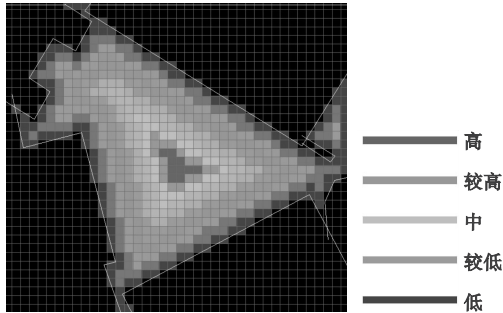


图 8 无遮挡时园内各点视域面积差异

四、对比研究——行与望的联系

在对园林序列的分析与总结中发现,核心景观可以具体分为两种:一种是可视层上的视线核心,表现在园林中视野最为开阔的区域——中心假山;另一种是可行层上的构筑物景观——八角台,通常表现为游人易到达并喜欢长时间停留、观赏和拍照的区域<sup>[6]</sup>。这些区域都是园林的重点,统领着整个游园序列。在园林视域模型中可以十分明显地判定园林序列的主从关系,视线核心在假山与池水所形成的三角区域,这里不仅有集中的水面、林立的假山石以及各种乔木,而且亭、台、水池一应俱全,无论是从自然山水角度还是从工艺营造角度,这里都汇集了全园的精华,是游园的着眼点。园林视线中心与园林建筑结构重心均不在同一处<sup>[7]</sup>,从物质功能需求来看,满足园居者行、望、居、游、会客等是保证园居活动的基本条件,而对于具有文化修养的园主人来说,园林寄托着远离尘嚣归隐田园的理想,日常生活主要集中在建筑与院落区域,在使用功能上要求建筑区域的通达性以及对全园的控制性,体现在建筑空间结构上即为绝对位置的中心布置和节点的网状连接。可视层与可行层空间布局与其建筑功能需求相对应,同时还满足园林空间的高度观景需要。园林内的转换或停留节点空间可视层较为开放,反之,位于结构末端的空间可行层开放程度较低,倾向作为特定的辅助和引导空间<sup>[8]</sup>,因此形成了多中心的核心景观和两侧收紧的空间序列。

五、量化规律总结——园林的空间序列模式

将相邻且序列节奏相同的视点整合在一起,总结园林整个游览序列的节奏变化,寻找

规律。莲塘别墅完整的游园序列节奏为：承—启—承—转—合—承—合—承—转—开—合—承—转—转—开—承—开—承—转—合。整个序列节奏中“承”的数量最多，占30%；其次是“开”，占20%；而“启”“转”“合”均约占17%。

园内有3条游览路线(见图9)，其空间序列分别为：路线一，承—启—转—合—开—承—合；路线二，承—启—转—合—转—承—开—承—转—合—转—承—合；路线三，承—启—转—合—转—开—转—转—合—转—承—合。不论哪种游园路线，其空间节奏的转换基本均以“开”“承”二者反复为主，这两类节奏类型中间穿插着收束和转折的空间对比，这与人们对舒适的景观空间的体验一致，不同的序列节奏组合会让游人产生不同的心境。同时，本研究通过空间的量化，归纳出莲塘别墅空间序列的节奏变化，在园林这种极

为复杂而又充满变化的空间中，序列节奏其实还可以继续细致划分，还需要对园林内各个空间的空间尺度以及视域的开敞范围(包括窗墙面积比、开窗位置)等因素进行研究，用理性的数据对感性的认知进行归纳与总结，进而找出每个园林序列中空间的变化节奏，为中国古典园林研究提供新的角度<sup>[9]</sup>。根据对莲塘别墅各视点空间节奏类型转换频率的分析，发现整个游览序列的前部，数值变化较为剧烈且数值较大，说明入园后产生了较为明显的空间转变，而游览序列的后半部分，数值波动比较平稳且数值较小，说明序列节奏变化较快，空间开合体验丰富。游览序列的前部基本都是山体、水面等自然景观的空间限制，视线遮挡较多，空间连接较好，而后半部分是建筑、廊道和花木等景观的限制围合，致使游园体验的变化更加丰富，再加上空间界面的丰富，使得节奏转换更加频繁<sup>[10]</sup>。



图9 园内游览路线

莲塘别墅整个空间较短而序列较长，园内各序列视域形状差异明显，通过对各序列视域形状的归类总结(见表1)得出，序列节奏中“承”分布较均匀，“承”所占的序列长度明显多于“合”。空间序列的前半段，空间相对紧凑，“转”所占的空间份额较大，大部分的高潮空间出现在序列的中前部，而后半段的序列中仅有点状的“开”，是为了防止空间过于沉闷而设置的短暂的开敞形态。在整个莲塘别墅的序列布置中，后半段较之前段空间界面的围合感更低，节奏类型变换频率更

快，前部适合观景，后部更适合休息和品鉴。

表1 园内各序列视域形状归类

视域形状	抽象形态	所属类型
	“O”	开
	“P”	合
	“L”	转
	“星”	承
	“I”	启

六、结 语

闽南园林随着当地习俗和功能需求的变化而不断演变,清代莲塘别墅呈现了较为传统的“启—承—转—承—合—承—转—开—合”的序列形式,在满足当时宗族聚居需求的同时,有缩地扩基之妙,可视层、可行层中心的错位布置在满足园林功能需求的同时也满足了园林对于观景的高度需求。闽南园林是传统园林的一支特殊流派,在当下依旧没有丧失活性。以莲塘别墅作为研究主体,基于空间句法进行量化分析,总结园林空间序列的规律,挖掘优秀传统文化元素为当代园林研究提供启示与参考。

参考文献:

[1] 郑慧铭. 中西融合的闽南近代园林:厦门莲塘别墅[J]. 中国园林,2018,34(6):139-143.  
[2] 芦原义信. 外部空间设计[M]. 尹培桐,译. 江苏:凤凰文艺出版社,2017.

[3] 于跃. 基于可见性的留园空间构形分析[D]. 北京:北京林业大学,2012.  
[4] 张健,孙晓冉,潘昕怡. 文化融合对海城私家园林营建的影响初探[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2021,23(5):445-449.  
[5] 王诗彤. 基于空间句法的江南私家园林空间序列量化研究[D]. 沈阳:沈阳建筑大学,2020.  
[6] 陈从周. 说园[M]. 上海:同济大学出版社,2017.  
[7] 张健,李萌,汤妍. 清代盛京的寺庙园林与地域文化探析[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2016,18(1):13-18.  
[8] 寇俊涛,王燕贞. 基于空间句法理论的泉城公园空间布局演变研究[J]. 建筑与文化,2022(7):104-105.  
[9] 姜丹. 基于参数化技术和空间行为的皖北乡村街巷空间优化研究[D]. 合肥:安徽建筑大学,2022.  
[10] 郑慧铭. 闽南传统民居建筑装饰及文化表达[D]. 北京:中央美术学院,2016.

Study on Sequelization of Minnan Garden Based on Spatial Syntax: Taking Liantang Villa in Xiamen as an Example

WU Dezheng<sup>1</sup>, QU Xianwei<sup>2</sup>, MA Yinhe<sup>3</sup>

(1. College of Arts & Design, Jimei University, Xiamen 361021, China; 2. School of Architecture, Arts and Design, Luxun Academy of Fine Arts, Shenyang 110003, China)

**Abstract:** Taking Liantang Villa in Xiamen in the Qing Dynasty as the main research subject, this paper uses spatial syntactic theory to study and demonstrate the spatial sequence in the garden by consulting relevant literature and atlases, constructs a data model with the assistance of Deptmap software, explores the correlation between garden sequence and spatial parameters, and then summarizes the sequence pattern of garden space in southern Fujian. Through the quantitative study of Liantang villa, it is found that its spatial sequence is roughly presented as “opening-bearing-turning-holding-combining-bearing-turning-opening-closing”.

**Key words:** Minnan garden; spatial syntax; viewshed analysis; spatial sequence

(责任编辑:高旭 英文审校:林昊)