

居住型历史地段的空间构型认知与更新实施决策

Spatial Configuration Cognition and Renewal Implementation Decision-making of Residential Historical Districts

宋亚程 韩冬青 庞志宇 宋哲昊 董亦楠
SONG Yacheng, HAN Dongqing, PANG Zhiyu, SONG Zhehao, DONG Yinan

摘要 : 居住型历史地段的城市更新具有小尺度、渐进式的特点。面对形态结构难以识别、空间再生难以决策的问题,本研究运用空间构型的方法对街道网络结构及其与地块面域之间的结构进行整合性认知。首先,本文基于深度、连接性和低连接率3个指标的聚类划分了街道网络的构型等级,在此基础上,结合地块与街道的结构关系得到了地块面域的构型等级。其次,将该方法运用于南京荷花塘和钓鱼台地段中,形态结构的特征得到了量化呈现。最后,针对上位规划落实、商业开发选址、社区设施提升、历史资源利用等4个方面的实践问题提出研判和建议。该方法不仅可以为居住型历史地段的形态认知和更新设计提供科学依据,还在先期启动决策、多角色参与互动、动态连续管控等技术工具研发方面具有进一步运用的潜力。

Abstract: The urban renewal of residential historical districts has the characteristics of small scale and progressive. Facing the problems that morphological structure is difficult to identify and space regeneration is difficult to decide, this paper applies the method of spatial configuration to build an integrated cognition of the street network structure and its structure with the plot area. Firstly, based on the clustering of three indicators of depth, connectivity and low connection rate, the configuration level of the street network is divided. On this basis, the configuration level of the plot area is obtained by combining the structural relationship between the plot and the street. Secondly, this method is applied to the Hehutatang and Diaoyutai areas in Nanjing, and the characteristics of morphological structure are quantitatively presented. Finally, it makes judgments and suggestions on the practical problems of upper planning implementation, commercial development site selection, community facilities improvement, and historical resource utilization, and it provides planning implementation suggestions for pre-development and guides the selection and distribution of building types. This method can not only provide a scientific basis for the morphological understanding and renewal design of residential historical areas, but also has the potential to be further applied to development of technical tools such as early decision-making, multi-role participation and interaction, and dynamic continuous control.

关键词 : 城市更新; 居住型历史地段; 空间构型; 形态评估; 动态决策

Keywords: urban renewal; residential historical district; spatial configuration; morphological evaluation; dynamic decision-making

国家自然科学基金面上项目“实践导向的居住型历史地段空间再生机制及预测平台”(52278009), 中央高校基本科研业务费专项资金项目“基于复杂性认知的老城超大街区形态优化法研究”(2242022R40033)

作者 : 宋亚程, 东南大学建筑学院, 副教授; 城市与建筑遗产保护教育部重点实验室(东南大学), 成员。song_ye@seu.edu.cn
韩冬青(通信作者), 东南大学建筑学院, 教授; 城市与建筑遗产保护教育部重点实验室(东南大学), 主任。101004984@seu.edu.cn
庞志宇, 东南大学建筑学院, 博士研究生
宋哲昊, 东南大学建筑学院, 博士研究生
董亦楠, 东南大学建筑学院, 副研究员; 城市与建筑遗产保护教育部重点实验室(东南大学), 成员

中国已经进入基于以人为本和高质量发展的城市更新的新阶段^[1]，“小尺度、渐进式”的微更新模式逐渐受到青睐。与“大拆大建”模式相比，渐进式更新的首要目的是解决快速城镇化时期累积的城市病，以及满足老百姓对人居环境改善的需求^[2]。居住型历史地段所面对的现实问题尤为突出，它不仅保留了特定历史时期的街巷肌理、建筑风貌和物质遗产，也传承了各具特色的社会结构、生活行为和民俗习惯^[3]，历史资源的保护和物质空间的再生是其面临的双重任务。该类地段大多位于老城区，城市区位优势明显，享有较好的交通资源和商业开发的机遇。但是，由于产权关系复杂、居住人口密度大，往往也面临基础设施缺乏、房屋破败、居住人口边缘化等空间和社会衰败问题，甚至沦为棚户区。历史资源利用、商业开发、居住环境优化等需求相互制约，并且还要与城市整体发展格局相协调，所以城市更新的决策机制具有极大的复杂性。然而，居住型历史地段的建成环境是一个多时期要素交织和拼贴的动态整体，建立一套科学的认知和评估方法是提高城市更新决策准确性的关键^[5]。

本文的核心价值在于整合了街道网络和地块面域的空间构型方法，系统化地呈现了居住型历史地段的空间要素间的复杂结构关系。该方法对“小尺度、渐进式”的城市微更新实践中形态结构的评估和优化具有指导作用，同时具有进一步发展为系列数字技术的潜力。

1 居住型历史地段的形态特征

1.1 街道等级复杂且多元

现代化城市干道带动了沿线用地的商业化开发，将既有传统居住社区破解并“隐藏”在街区内部。居住型历史地段

的街道网络往往呈现一种二元化的状态，外围城市干道整齐且平直呈格网化，内部毛细道路自由且曲折呈有机化。自下而上的生长机制不可避免地带来了繁多的“丁”字路口和尽端路，形成了多样化的街道组合关系，进而产生了复杂的空间等级。经过长期使用和磨合，居住型历史地段承载了居民的商业消费、社区活动、休憩居住等活动以及具有一定秩序的生活方式^[5]。由于缺乏统一规划，街道网络的等级系统难以通过宽度、长度等几何属性来识别，所以能够表征行为模式的空间等级在识别方面具有难度。

1.2 地块和街道的进入关系错乱

在明清土地私有制时期，产权地块（下称“地块”）往往呈现狭长矩形，短边水平面向街道作为入口，场边垂直于街道向内展开，建筑沿着纵深方向一进一进的向内展开。即便街道网络的几何形状较为自由，但是地块和街道的进入组织关系是明确的。中华人民共和国成立初期，随着家族成员结构的改变，大家族向小家庭转变，产权地块也随之细分。在这一过程中，虽然地块尺度和数量发生改变，但是整体特征保持不变。随着市场经济的到来，毗邻城市道路的地块被统一收储、合并和商业化开发，脱离了社区体系。内部地块因为家族迭代更替和市场买卖、租赁等诸多原因发生了进一步细分，原地块院落单一的进入路径被分解成多个不同方向的路径。错综复杂的产权关系带来了街道和地块之间的进入关系错乱，仅从街道、地块、建筑的平面格局无法识别从公共街道到私密地块这一环节的空间秩序和行为特征^[6]。以南京荷花塘历史街区为例，产权地块的不断细分与合并揭示了进入关系逐步失去秩序的过程（图1）。

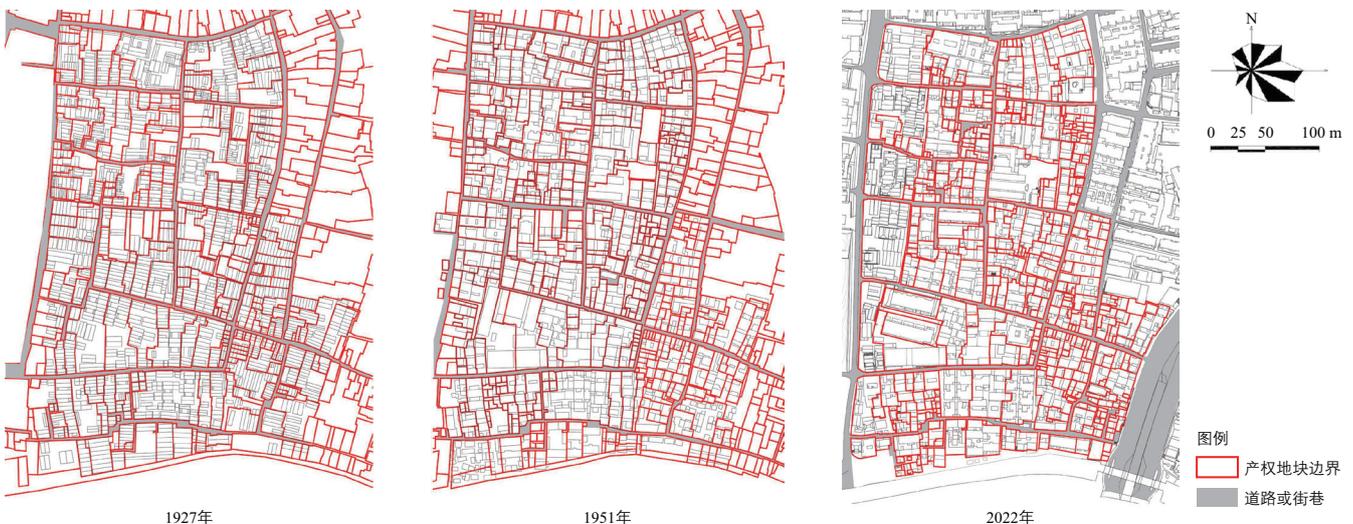


图1 南京荷花塘历史街区的产权地块结构演化

2 相关研究综述

2.1 城市形态学中的要素、等级及其视角

城市形态学的作用之一就是复杂而多样的建成环境中识别结构及其形成和演变的重复模式，从而理解各要素之间的相互作用^[7]。早在1960年代，康泽恩（Conzen）就提出城镇景观是平面格局、建筑肌理，以及土地与建筑利用（land and buildings utilization）3个方面的综合反映^[8]。通过建筑及其相关的场地、地块及街道3个形态要素界定城市平面格局成为基本共识^[9]。

在此基础上，城市形态学者们利用空间等级的概念描述城市秩序，即形态要素按照连续的级别被组织起来，每级要素都接受上级要素的支配，各级要素承担着不同层面的城市职能^[10-11]。它是各种城市形态学方法的核心议题，尤其是历史地理学^[12]和过程类型学方法^[13]，它被广泛用于分析和解释城市形态的形成和转变。为了更好地协调不同学派的研究并解决城市形态定义中的歧义，英国城市形态学学者克罗普夫（Kropf）开发了一种通用的城市形态多层级图解，系统地阐明和解释了不同尺度上建筑物、地块、街道和其他形态元素之间的等级关系^[14]。

“几何”和“构型”是描述空间等级的两个重要视角。前者描述的是长度、宽度、高度和方向角度等几何属性，因为可以被直接观察到而容易理解；而后者关注则的是一种隐藏的拓扑属性，它被定义为一组空间相互连接形成网络的特定方式，关注对象是人们赖以活动的公共空间网络。它既是一种认识方式，又是一种图论（graph theory）方法^①，它聚焦于各个局部以及局部与整体之间关系的表述，旨在揭示表象之下的复杂结构^[15]。

2.2 街道网络构型定量分析的相关研究

通过空间构型（configuration）方法研究街道网络等级已经积累了大量的学术成果，如希列尔（Hillier）^[16-17]、特纳（Turner）^[18]、马歇尔（Marshall）^[19]、瓦格纳（Wagner）^[20]、卡里米（Karimi）^[21]、波尔塔（Porta et al.）^[22]和吉尔（Gil）^[23]等。以空间句法为代表的街道网络构型分析方法将少数长而直、承载核心的商业文化活动的主要干道称为“前景网络”，将多数短而曲折、承载居住和日常生活的次级街道称为“背景网络”^[17]。以整合度为核心的指标体系，呈现城市网络中涌现出的多尺度中心和不同尺度中心之间、中心与背景网络之间的交织关系。马歇尔认为在现代城市道路等级体系中，

运动连续性更多地与实际的道路等级以及通过交叉口的通畅度有关，而常规的交通网络分析方法和空间句法不善于捕捉和表述这一问题。因此，他的路径结构方法（route structure approach）提出了以等级为核心概念的路径结构分析，认为道路等级是决定道路经过交叉口保持连续或被切断的依据，即高等级道路通过交叉口保持连续，低等级道路则被阻隔成两个节点^[18]。以路网中等级最高的道路为基准，道路的构型特征由它距离基准道路的拓扑距离（深度）、组成街道的路段数（连续度）和与该街道连接的路径数（连接度）3个指标共同界定。葛欣和韩冬青（Ge & Han）基于中国城市街道网络的二元性特征，定义外围城市干道为基准道路，对内部街道（支路或巷道）具有切割作用；因为无法通过速度和道路宽度等判断内部街道的等级，所以内部街道交叉时，不做打断处理；连续度指标失去意义，被取消，取而代之的是高、中、低深度连接率指标^[24]。这类研究普遍仅关注街道网络要素，并没有将地块面域纳入进来形成综合分析方法。

2.3 地块与街道的整合性分析的相关研究

克罗普夫在“多层级图解”中描述了从公共性的街道空间到私密性的建筑空间的逐级进入的一般关系。界定出来了街道、区域、房间类型的“虚空”（void）空间，它们构成了连续的容纳人们不同活动的空间网络。他根据地块与街道之间的复杂关系，提出了互锁和并合两种结构概念^[14]。前者描述的是分别附属于两条街道的地块序列（plot series）在道路交角处会形成重叠，即重叠的地块与多条街道形成进入和被服务关系。这种结构是现代主义城市的典型特征，是地块充分利用交通资源的一种表现。后者描述的是多个地块共享同一个建筑要素，但场地又具有各自独立的结构关系。这是通过资源共享所带来的空间集约、功能混合的结构类型。宋亚程等基于中国城市形态特征，提出了套叠结构的概念，用以描述城市街区内部某一地块不直接与街道连接，而需要借助相邻的某个临街地块与街道连接的形态构成。这是受交通资源束缚而产生的一种“妥协”的结构关系^[25]。尽管如此，这一系列方法还是以定性为主，仍然没有提出定量的分析方法，很难被用于更广泛的研究，以及与其他专业学科的关联与合作（图2）。

3 复合构型的测度方法

为了整合性认知街道网络结构及其与地块面域之间的结构，笔者尝试建立一套复合构型的量化方法。

① 图论是一种研究由节点（nodes）和边（edges）所组成图形的数学理论和方法。这种方法用节点来表示独立的要素，用连接节点的边来表示要素之间的某种特定关系，从而对形态的整体系统进行分析 and 评价。

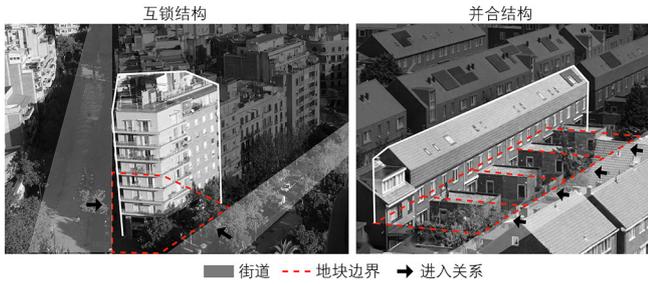


图2 互锁结构和并合结构

3.1 测度指标

3.1.1 街道构型

街道构型的等级特征是通过深度、连接度和低深度连接率（下称“低连接率”）3个指标的 K-means 聚类分析^①得到的（图3）。

深度描述的是某一街道与基准街道（通常设为城市主次干道）间的拓扑距离。设定基准街道的深度值为0，直接与之相连的街道深度为1，通过另外一条街道与之相连的街道深度为2，以此类推。街区路网中一个街道的深度越大，表示从边界进入街区内部到达该街道需克服的拓扑距离成本越大。连接度描述的是与某一街道相连的街道数量。连接度越大表示该街道与越多的街道连接，说明该街道的运动流具有更多的路径选择，参与构成更多、更密集的交通微循环。本研究关注的是由城市主次干道围合的大街区范围内的街道网络，超出该范围以外的连接不参与连接度的计量。低连接率描述的是某街道与深度较低的街道的连接数占总连接数的百分比。低连接率越高，说明该街道的末端毛细特征越明显，低连接率越低说明该街道的结构性越强，类似叶脉系统中的茎干，具有向下一层级疏解分流的作用。

3.1.2 地块构型

地块的构型等级将通过外部与内部两个方面综合确定。外部等级值是根据地块所连接的街道等级所确定。将街道等级值赋值到相应的地块上：无论地块毗邻的街道等级有多高，只要没有入口，对等级的判断都没有影响；如果一个地块与两条或两条以上的街道相连，其等级取决于相对较高的街道。内部等级值是根据地块与街道之间的连接关系划定的。具体分四种类型，连接等级依次降低：第一类是互锁结构，地块与多街道（非尽头路）连接，可达性最好，为等级1；第二类是基本结构，地块只与一条街道连接（非尽头路），可达性一般，为等级2；第三类是通过尽头路进入的地块，可达

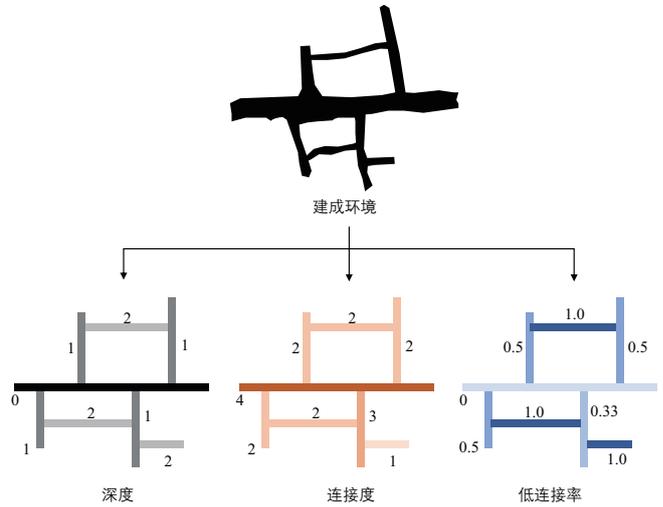


图3 街道要素的3个指标

性较差，为等级3；第四类是套叠结构，地块不与街道直接连接，需要通过穿越其他地块才能从街道进入，可达性最差，为等级4（图4）。

综合地块外部值和内部值两个指标，再次进行 K-means 聚类分析，得到具有不同特征的地块类型。内与外的等级都是最高的地块将被定义为最高等级；两个值都是最低的地块将被定义为最低等级；当两个地块的外部值与内部值之和接近或相同时，则认定它们两个为相同等级。

3.2 研究对象

笔者选择荷花塘街区和钓鱼台街区作为实证样本。它们都位于南京老城南历史城区，分布在城市重要干道中山南路两侧。在《南京历史文化名城保护规划（2010—2020年）》中，荷花塘街区被公布为历史文化街区（面积约12.6 hm²），钓鱼台街区被认定为历史风貌保护区（面积约13.0 hm²）。荷花塘街区和钓鱼台街区是南京老城内历史格局清晰、传统风貌完整、历史遗存丰富的传统住区的典型代表，其中荷花塘街区包括1处省级文物保护单位、3处市级文物保护单位、3处区级文物保护单位、19处一般不可移动文物和8处历史建筑；钓鱼台历史风貌区包括2处省级文物保护单位、3处市级文物保护单位、1处区级文物保护单位、7处一般不可移动文物和7处历史建筑。在保护传统格局、历史风貌、物质遗存的基础上，荷花塘街区和钓鱼台街区的发展定位为居住型历史地段，功能以居住为主并适度兼容历史文化展示的商旅功能。继小西湖街区获得社会各界普遍认可后，这两个

① K-means 聚类是一种常见的聚类分析技术，它可以将数据集分成预定义的聚类数量 K，使得组内的数据点之间的距离尽可能小，而与其他组的数据点之间的距离尽可能大。

居住型历史地段是本团队居住型历史地段渐进再生实践的新尝试(图5)。

产权地块信息是本次研究分析的基础,它来源于南京市规划与自然资源局下属的不动产中心。在街道的识别上,笔者将非私有产权并真正承担公共活动功能的区域定义为街道;将私有产权区域定义为地块,实际使用上的物质边界和产权边界往往略有误差,以实际情况为准;地块与街道之间的进入关系通过实地调研获得。

3.3 研究结果

经过计算,街道网络和地块面域的空间构型被整体量化呈现出来。街道网络被分为7个等级,构型等级依次降低。

类型1与类型7因为具有特殊性被直接定义:类型1是外围的城市主次干道,公共等级上明显高于其他内部街道;类型7是尽端路,作为特定人群的到达性路径,公共等级上明显低于其他街道。类型2~5是通过聚类分析获得:类型2(深度均值1、连接度均值12、低连接率均值0.13,后文统一描述为1-12-0.13)的街道,它们是组织街区内部结构的重要“脊梁”,在荷花塘街区和钓鱼台街区中各自仅有一条类型2的街道,分别是水斋庵和璇子巷,是街区最具活力的街道场所。类型3(14.56-0.3)占比最大,是一种以交通服务功能为主的街道,但连接度不高导致场所活力一般。类型4(1.8-6.2-0.57)虽然深度较高,但是实际中它们是深层空间中的活力中心,如孝顺里和小百花巷等,说明高连接度对聚集人群

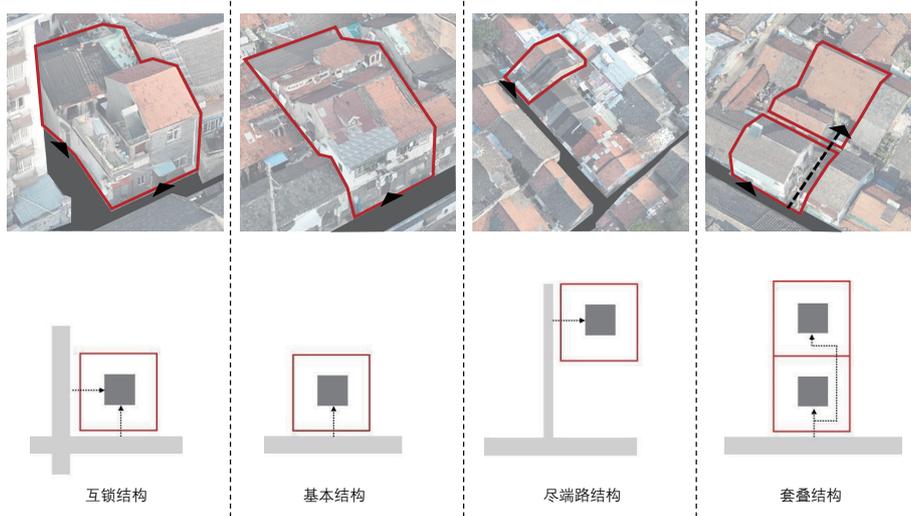


图4 地块与街道的构型关系类型

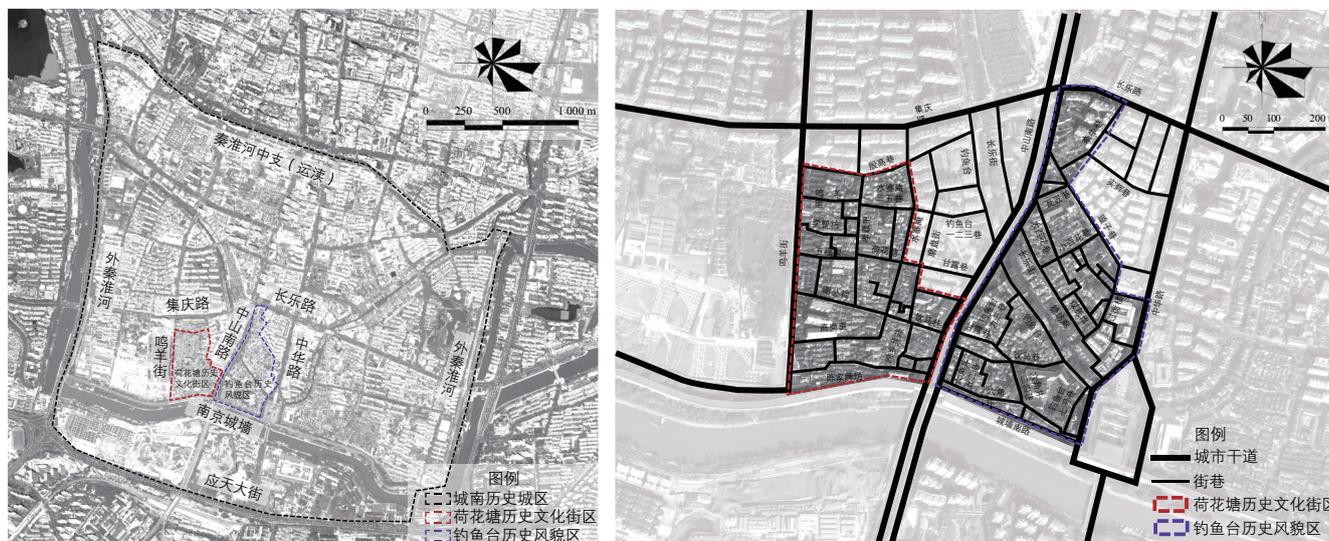


图5 南京荷花塘和钓鱼台历史地段的区位(左)和街巷格局示意(右)

具有积极作用。类型5 (1.9-2.1) 与类型6 (2.16-2.60.51) 都属于最低级的毛细网络, 通常“深藏”于街区深处, 是公共活动体系中的最末端层级。不同的是前者往往是两个高级街道之间的连接路, 后者所连接的街道一般都存在明显的等级差异并且占比远远大于前者 (表1, 图6)。

从整体街道网络布局比较来看, 虽然钓鱼台街区的街道几何形状较为曲折自由, 但是整体构型等级较高, 说明对外交通的连通性较好, 但其南北向街道缺乏连续性。荷花塘街区的街道虽然等级较低, 但是组合较为丰富, 说明内部空间的层次较多; 中部的东西向街道等级普遍较低, 说明这个区域的東西向缺乏连续性。

表1 基于 K-means 聚类分析得到的街道类型划分

类型	深度均值	连接度均值	低连接率均值	数量
1	0	无穷大	0	5
2	1.00	12.00	0.13	2
3	1.00	4.56	0.30	25
4	1.80	6.20	0.57	5
5	1.90	2.00	1.00	9
6	2.16	2.60	0.51	25
7		1	1.00	39

注: 表中空白表示不涉及。

外围地块的构型等级普遍较高, 都在1和2等级上。一是因为外围主干道带来了高外部构型值, 二是外围地块通过合并后再开发, 尺度上的提高也增加了地块与街道连接的可能性, 所以内部构型值也较高。在街区内部, 高等级的水斋庵、璇子巷街道同样为两侧地块带来了高外部值。除了街角大地块出现等级1的情况外, 街道中间部位的小地块因为尺度狭长, 所以与前后两条平行街道相连接, 进而也因为高内部值晋升为等级1。此外, 内部其他高等级地块虽然并不分布于高等级街道上, 但是因为被政府收储合并后变为学校、幼儿园、职工宿舍等用地, 大尺度带来了高内部值, 所以地块构型等级也可以达到等级2。地块尺度细小又远离高等级街道就会形成低等级地块 (等级5和6), 在两个街区中都占有一定的比例, 现状普遍是环境较差的居住院落。其中, 低等级地块在荷花塘街区分布的较为零散, 而在钓鱼台街区集中于两个区域 (图7)。

4 对城市更新决策的支撑

居住型历史地段往往处于多系统交织的复杂环境中, 需要通过综合问题的解决来制定更新决策。诸多层面的问题可以从空间构型的分析得到参照。上位规划往往会从城市整体层面划定一些重要的“城市廊道”, 但落实到具体地段中, “城



图6 街道网络的空间构型等级

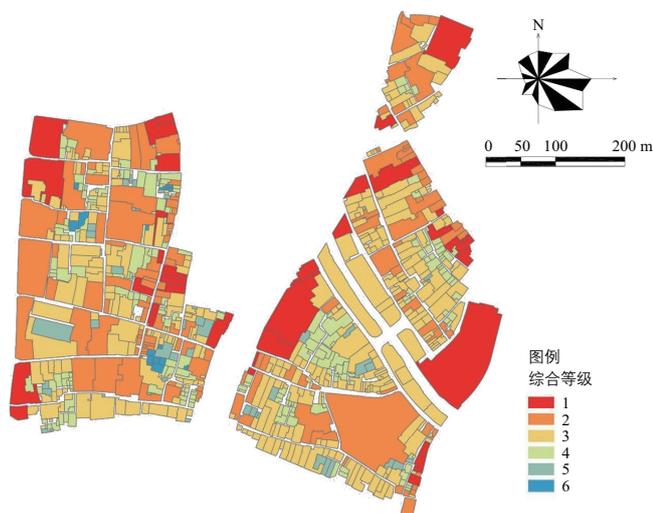


图7 地块的空间构型等级

市廊道”的空间构型等级能否支撑如此高的定位需要进一步研判。通过商业开发引入社会资本可以带来持续不断的发展动力，如何在不影响历史文脉格局的基础上，精准选取可供开发的商业街道需要通过空间构型分析来实现。补充和提升社区服务设施也是居住型历史地段更新的重要任务，如何在有限的空间内精确选址也离不开空间构型的分析。当前的城市更新不仅限于物质本体修缮、风貌协调区划定等刻板的处置方法，通过提高可达性增加历史街道与建筑的公共彰显度、提高活化利用的潜力也是重要的空间策略之一。基于以上实际项目需求，下文针对上位规划落实、商业开发选址、社区服务提升、历史资源利用等4个方面作出空间构型的研判。

4.1 分析与研判

4.1.1 上位规划的落实

针对上位规划所提出的沿秦淮河、城墙形成城市级活力路径，通过街道可达性的分析得出结论，在荷花塘街区和钓鱼台街区范围内的两条路径可达性都未达到相应的等级要求。虽然钓鱼台路、长乐街等级为3，在两个街区范围内等级不低，但是放在更大区域来看，它们还没有达到承接城市级功能的要求。城墙沿线的陈家牌坊和六角井都属于低等级街道，更难以满足要求。钓鱼台路、长乐街、陈家牌坊和六角井的深度值并不高，均为连接度较低制约了街道可达性，因此建议提高连接度。如果无条件增加可达性，可考虑其他有条件的相似街道承接城市级功能。

4.1.2 商业开发选址

街区内部清晰地发掘出水寨庵、璇子巷两条高等级街道，并且现状也是最具活力的街道，所以它们最具有潜力发展为

承接城市级功能的街道。除此之外，规划范围内商业性街道主要沿南北方向平行布局，东西方向缺少衔接。因此，研究提出除了将水寨庵、璇子巷两条高等级街道发展为城市商业街道外，加强东西向的谢公祠和饮马巷一线街道的可达性，通过连通路程、增加连接值的方法将其升级为类型2的更高等级街道。

4.1.3 社区服务提升

在城市商业活动引入时，社区服务设施的布局应该与其形成差异性布局，兼顾流动性和静谧性。所以，具有一定深度、高连接度的类型3街道较为合适。现状中孝顺里、磨盘街、小百花巷有条件发展为社区服务街道；另外，钓鱼台街区南部缺少类型3街道，钓鱼台九十三巷和六角井二十四巷在长度上有条件发展为服务型街道。地块类型5和6属于可达性等级较低的地块，大面积的占比将影响居住的便利，也会给城市管理带来不便。因此应通过疏通尽端路尽可能提高街道可达性，或者通过地块合并和重组的方式为地块提供更多的街道进入选择，以达到减少地块类型5和6的目的。

4.1.4 历史资源利用

当前历史街道的可达性都较高，基本格局保持较好。围绕重要的历史街道打造活力空间，有助于历史资源的活化利用。个别具有历史价值的建筑可达性较低，不利于展示，如同乡共井11号民居、钓鱼台13号、钓鱼台17号、饮马巷38号等。因此应考虑增加该类建筑的可达性，将历史文化资源最大化地融入城市公共活动体系。

4.2 整体结构优化

整体结构层面，建议打通谢公祠至饮马巷的连通性，增加陈家牌坊至六角井、钓鱼台路、长乐街3条路径的连接性，使它们达到能够承载城市级商业开发的空间构型等级需求；打通六角井二四巷和甘露巷的连通性，增加钓鱼台九十三巷的连接性，使它们达到能够承载社区服务的空间构型等级需求。针对性地打通并增加街区内部毛细街道，调整内部地块与街道的进入关系，以达到改善地块可达性的目的（图8）。

5 结论和展望

面对居住型历史地段的形态结构难以被识别的问题，笔者运用空间构型的方法对街道网络、街道与地块之间的等级关系进行整合性认知，为城市更新中的空间分析和设计提供科学的依据。通过在南京荷花塘街区和钓鱼台街区更新规划设计中的实践应用，证明该方法可以有效地评估现状空间结构，并据此提出科学的优化建议。此外，空间构型分析作为



图8 基于空间构型研判的街道和地块优化建议

一种与数据量化结合较为紧密的方法，可以作为串联各种形态要素数据的核心骨架，成为搭建数字化平台的基础，并在以下多个实践需求方向具有发展价值。

第一，先期启动的地块更新对于居住型历史地段的整体更新具有示范意义，它们的成功与否往往是决定后续更新成败与否的关键。空间构型的分析结果是确定先期启动项目选址和定位的一个重要因素，空间构型等级高的街道和地块往往最具先期启动的商业价值。除此之外，还要考虑产权属性、居民意愿、房屋质量、市政管网等综合问题。在未来的研究中可以建立一个多因素叠加的分析平台，用于先期启动项目的选址决策。

第二，将抽象的形态结构优化结果迅速地转化为直观的空间形象，有助于设计师、管理主体、实施主体、物业权力人提供准确的判断依据，为多方沟通提供物质基础，提高有序更新的效率。本研究从现状建成环境中提取了建筑类型，并在参与平台中建立基本模块。研究发现，基于地块的空间构型等级及其与街道的毗邻关系，结合地块个体的尺度、形状、方位等因素，基本模块会在开发容量、院落形式和主要出入口位置与形式等方面作出适应性调整，进而实时且直观地生成建筑体量。

第三，“小尺度、渐进式”的存量空间再生工作是一个连续决策和行动的过程，每一个新的行动都会受到前一

步决策的影响，又成为后续决策和行动的前提。该平台还将发展出管控模块，收集和管理不同阶段决策行动的数据，实现认知、设计、决策、行动之间的相互循环的一体化^[21-22]。UPI

注：文中未注明资料来源的图表均为作者绘制。

参考文献

- [1] 阳建强, 陈月. 1949—2019年中国城市更新的发展与回顾[J]. 城市规划, 2020, 44(2): 9-19, 31.
- [2] 周岚, 丁志刚. 中国规划重塑期的转型和创新应对思考[J]. 城市规划学刊, 2022(5): 32-36.
- [3] 韩冬青. 显隐互鉴, 包容共进: 南京小西湖街区保护与再生实践[J]. 建筑学报, 2022, 638(1): 1-8.
- [4] 王建国. 中国城镇建筑遗产多尺度保护的几个科学问题[J]. 城市规划, 2022, 46(6): 7-24.
- [5] 董亦楠, 韩冬青. 超越地界的公共性: 小西湖街区堆草巷的空间传承与动态再生[J]. 建筑学报, 2022(1): 17-21.
- [6] SONG Y, ZHANG Y, HAN D. Deciphering built form complexity of Chinese cities through plot recognition: a case study of Nanjing, China[J]. Frontiers of architectural research, 2022, 11(5): 795-805.
- [7] KROPF K. Aspects of urban form[J]. Urban morphology, 2009(13): 105-120.
- [8] CONZEN M R G. Alnwick, Northumberland: a study in town-plan analysis institute of British geographers publication 27[M]. London: George Philip, 1960.
- [9] MOUDON A V. Urban morphology as an emerging interdisciplinary field[J]. Urban morphology, 1997, 1(1): 3-10.

- [10] MARSHALL S, GIL J, KROPF K, et al. Street network studies: from networks to models and their representations[J]. *Networks and spatial economics*, 2018(18): 735-749.
- [11] SONG Y, PANG Y. Measuring the superblock based on a hierarchy matrix of geometry, configuration, network, and area: the case of Nanjing[J]. *Environment and planning b: urban analytics and city science*, 2023, 50(4): 1057-1071.
- [12] WHITEHAND J W R. British urban morphology: the Conzenian tradition[J]. *Urban morphology*, 2001(5): 103-9.
- [13] CANIGGIA G, MAFFEI G L. Architectural composition and building typology: interpreting basic building[M]. Firenze: Alinea, 2001.
- [14] KROPF K. Ambiguity in the definition of built form[J]. *Urban morphology*, 2014(18): 41-57.
- [15] HILLIER B. Space is the machine: a configurational theory of architecture[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- [16] HILLIER B, HANSON J. The social logic of space[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [17] HILLIER B. A theory of the city as object: or, how spatial laws mediate the social construction of urban space[J]. *Urban design international*, 2002, 7: 153-179.
- [18] TURNER A. From axial to road-centre lines: a new representation for space syntax and a new model of route choice for transport network analysis[J]. *Environment and planning b: planning and design*, 2007, 4(3): 539-555.
- [19] MARSHALL S. Street & patterns[M]. New York: Spon Press, 2005.
- [20] WAGNER R. On the metric, topological and functional structures of urban networks[J]. *Physica a: statistical mechanics and its applications*, 2008, 387(8/9): 2120-2132.
- [21] KARIMI K. A configurational approach to analytical urban design: 'space syntax' methodology[J]. *Urban design international*, 2012, 17(4): 297-318.
- [22] PORTA S, LATORA V, STRANO E. Networks in urban design. six years of research in multiple centrality assessment[M]. London: Springer, 2010: 107-129.
- [23] GIL J. Analyzing the configuration of multimodal urban networks[J]. *Geographical analysis*, 2014, 46(4): 368-391.
- [24] GE X, HAN D Q. Sustainability-oriented configurational analysis of the street network of China's superblocks: beyond Marshall's model[J]. *Frontiers of architectural research*. 2020(4): 858-871.
- [25] 宋亚程, 韩冬青, 张焱. 南京城市街区形态的层级结构表述初探[J]. *建筑学报*, 2018, 599(8): 34-39.
- [26] 王建国. 基于人机互动的数字化城市设计: 城市设计第四代范型刍议[J]. *国际城市规划*, 2018, 33(1): 1-6.
- [27] 吴志强, 甘惟, 臧伟, 等. 城市智能模型 (CIM) 的概念及发展[J]. *城市规划*, 2021, 45(4): 106-113, 118.
- [33] MHCLG. National local growth assurance framework[R/OL]. [2021-09]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1014448/National_Local_Growth_Assurance_Framework_2021_Update.pdf.
- [34] South East Local Enterprise Partnership. Housing targets exceeded in the South East, highlighting the importance and success of partnership working[EB/OL]. [2021-12-17]. <https://www.southeastlep.com/housing-targets-exceeded-in-the-south-east-highlighting-the-importance-and-success-of-partnership-working/>.
- [35] York & North Yorkshire Local Enterprise Partnership. A64 growth partnership[EB/OL]. [2022-07-25]. <https://www.ynlep.com/projects-and-funding/place-infrastructure>.
- [36] DLUHC. DLUHC annual report and accounts 2021 to 2022: 3. Accountability report[EB/OL]. [2022-08-08]. <https://www.gov.uk/government/publications/dluhc-annual-report-and-accounts-2021-to-2022/dluhc-annual-report-and-accounts-2021-to-2022-3-accountability-report>.
- [37] DLUHC. Local Enterprise Partnerships: Integration guidance[R/OL]. [2022-04-04]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1066191/Letter-and-Guidance-on-integrating-Local-Enterprise-Partnerships_LEPs_into-local-democratic-institutions.pdf.
- [38] South Cambridgeshire District Council. Statement of community involvement 2019[R/OL]. [2019-07]. <https://greatercambridgeplanning.org/media/1459/adopted-greater-cambridge-statement-of-community-involvement-2019.pdf>.

(本文编辑: 安虹)

(本文编辑: 王暄)



本文更多增强内容扫码进入