

# 基于多源数据的历史街巷形态氛围优化研究——以南京市汤山老街为例

陈雨婷<sup>1</sup>, 孙之桐<sup>2</sup>, 邓浩<sup>3</sup>

**摘要:** 在增量规划转向存量更新背景下, 历史街巷作为城市文化意向, 其更新对促进城市活力和记忆重塑具有重要意义。本研究以南京汤山老街为研究对象, 针对居住类历史街区, 基于多源数据从形态更新和氛围优化两个维度建立城市更新框架。采用 UNA、空间句法等形态量化工具, 整理分析社交媒体、政务平台等情感需求文本, 最后通过 SD 技术生成氛围场景图, 为更新设计决策提供参考。

**关键词:** 城市形态学; 空间句法; UNA; 城市氛围; stable diffusion

**Keywords:** Urban morphology; Space syntax; UNA; Urban atmosphere; stable diffusion

**资助项目情况:** 无

## 引言

城市更新背景下, 城市空间发展模式正经历着从增量规划转向存量更新的深刻变革, 其不仅关乎物质空间的优化, 更涉及文化社会价值的传承与创新[1]。一方面, 城市形态学为历史街巷的物质空间更新提供理论支持和量化方法[2], 康泽恩的平面格局分析、分形维度描述、空间句法等方法, 为城市形态量化提供了工具[3-5], 大数据、GPS、GIS 等技术的发展也为城市更新设计提供多源的数据支持[6]。另一方面, 情感氛围的营造作为城市更新策略的一部分对居民归属感和集体记忆的塑造有显著作用。城市设计更加重视人的视角情感与历史文脉因素, 通过多感官空间体验营造空间氛围[7-9]。

然而, 现有的城市更新研究更偏重于单独对形态指标量化或者场景氛围的塑造, 鲜有研究结合形态更新和氛围优化的路径进行实践。而居住类历史街巷复杂多样的物质空间形态需要形态学理论的量化分析, 并且其所具有的历史记忆和场所精神需要被激活和重塑[10]。因此, 本研究选择居住类历史街巷作为切入点, 旨在探索物质空间更新与氛围优化相结合的城市设计路径, 通过量化研究和感性认知, 形成不同氛围的空间场景, 辅助城市设计策略决策。

<sup>1</sup> 陈雨婷, 东南大学建筑学院, 硕士研究生

<sup>2</sup> 孙之桐, 东南大学建筑学院, 硕士研究生

<sup>3</sup> 邓浩(✉), 东南大学建筑学院, 副教授, denghao@seu.edu.cn

# 1 研究设计

## 1.1 研究区域

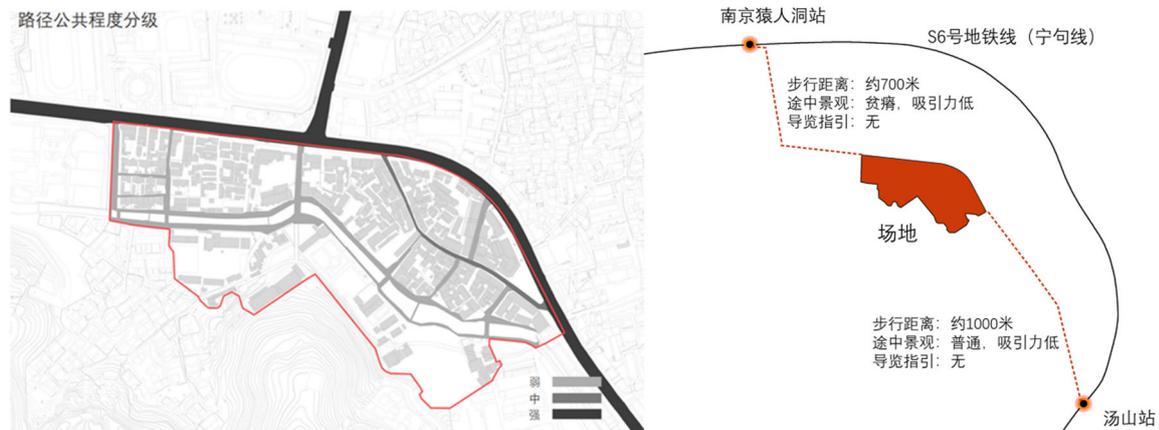


图1 汤山老街区位图（图片来源：作者自绘）

本研究选择中国江苏省南京市江宁区的汤山老街区作为研究对象（图1）。场地位置靠近S6号地铁线，北临南京猿人洞站，南临汤山站。场地内被河道划分为南北两侧，北侧西边为居民住宅区，东侧为以老街为主轴的商住混合街区，南侧主要为空置建筑和荒地，建筑面积为91790 m<sup>2</sup>。

## 1.2 数据收集

本文采用的多源数据主要来源于POI、OSM、社交媒体、政务平台等以及实地调研。1，POI数据，通过百度地图API接口爬取南京市研究区域范围内的POI。2，OSM（OpenStreetMap）开源数据，爬取免费开源、可编辑的道路、建筑地块等数据。3，实地调研数据，获取场地在街道尺度与建筑尺度上的详细指标信息。4，社交媒体数据：利用python爬取部分社交媒体（小红书、微博、快手等）上汤山老街的有关文本信息5，政务平台数据，收集南京市文化和旅游局-问政互动、南京市发改委-主任信箱、南京市江宁区人民政府、南京市民政局-局长信箱平台上的市民评论。

## 1.3 研究路径

本研究从形态更新和氛围优化两个维度展示了一个从低分辨率到高分辨率的城市更新框架（图2）。在形态更新部分，利用空间句法、UNA、D/H值和界面密度的量化工具和方法，从2D和3D形态的角度对场地内物质空间进行分析。在氛围优化部分，从历史文化和居民需求入手，借助历史资料、实地调研、社交媒体和政务平台等多种信息来源形成对场地情感文化进行侧写。基于以上分析，进行空间更新和场景营造。空间更新以形态更新数据作为原始空间参数，参考氛围优化数据中提取的意识需求，对街区结构和节点进行形态改造。场景营造以氛围优化数据为基础提取prompt提示词，以形态更新数据作为物质空间基础，通过AI工具生成对应的图像场景，辅助细节改造设计。将理性的量化分析和感性的文本归纳结合，形成一套新的历史街区更新方法。

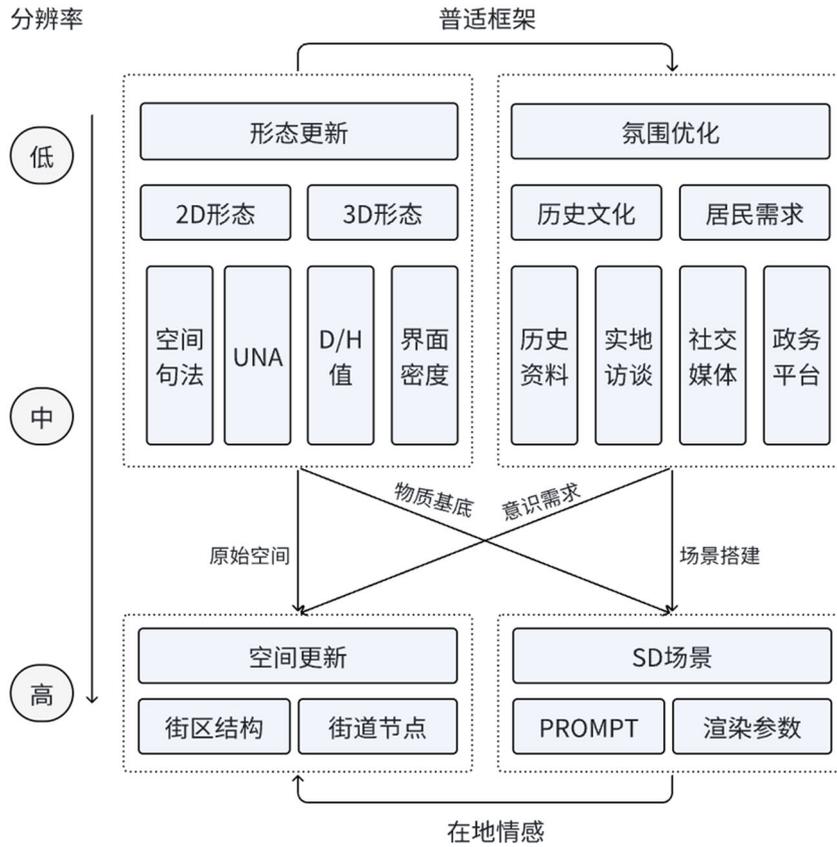


图 2 研究路径图（图片来源：作者自绘）

## 2 研究方法

### 2.1 UNA 和空间句法

在形态更新中，本研究使用了二维与三维的城市空间形态量化方法。二维城市形态学方中，UNA（Urban Network Analysis）和空间句法（space syntax）是两种重要分析工具。UNA 是一种基于网络分析的城市形态学方法，它通过模拟人流和车流在城市网络中的运动，来评估城市空间的可达性和连通性[11]。空间句法通过分析街道网络的配置，如街道的连接性、深度和选择性，来评估城市空间的结构和功能[12]。

### 2.2 D/H 指标与界面密度

三维城市形态学方法则侧重于城市中较小尺度的空间特征，如建筑形态和街道界面等。D/H 值（Depth-Height Ratio）是一种衡量街道界面的微观城市形态指标，它通过街道深度与建筑高度的比值来评估街道的空间感受[6]。D/H 值较高的街道通常具有较好的空间围合感和视觉吸引力，有助于形成活跃的街道生活。界面密度是指街道两侧建筑界面的连续性和紧凑度，它影响着街道的活力和安全性[13]。高界面密度的街道通常具有更多的商业活动和人际互动，有助于提升城市的活力和吸引力。

### 2.3 Stable Diffusion 图像生成

Stable Diffusion（简称 SD）基于潜在扩散模型（Latent Diffusion Models, LDMs）来生成图像，其工作原理是通过文生图或图生图的方式，结合提示词（prompt）来生成图像。在实际应用

中，可以通过调整迭代步数、采样器、模型（如 LoRa 与 Embedding）、算法和提示词等，来精细控制生成的图像。在建筑设计领域，SD 的常见应用有：1.通过文生图功能表达初期意向，探索适配的设计风格；2.将手绘图或草模通过图生图功能进行细化渲染表达；3.训练 SD 模型，以创造固定的设计渲染风格[14-16]。

### 3 研究结果

#### 3.1 形态更新分析

##### 3.1.1 2D 形态分析

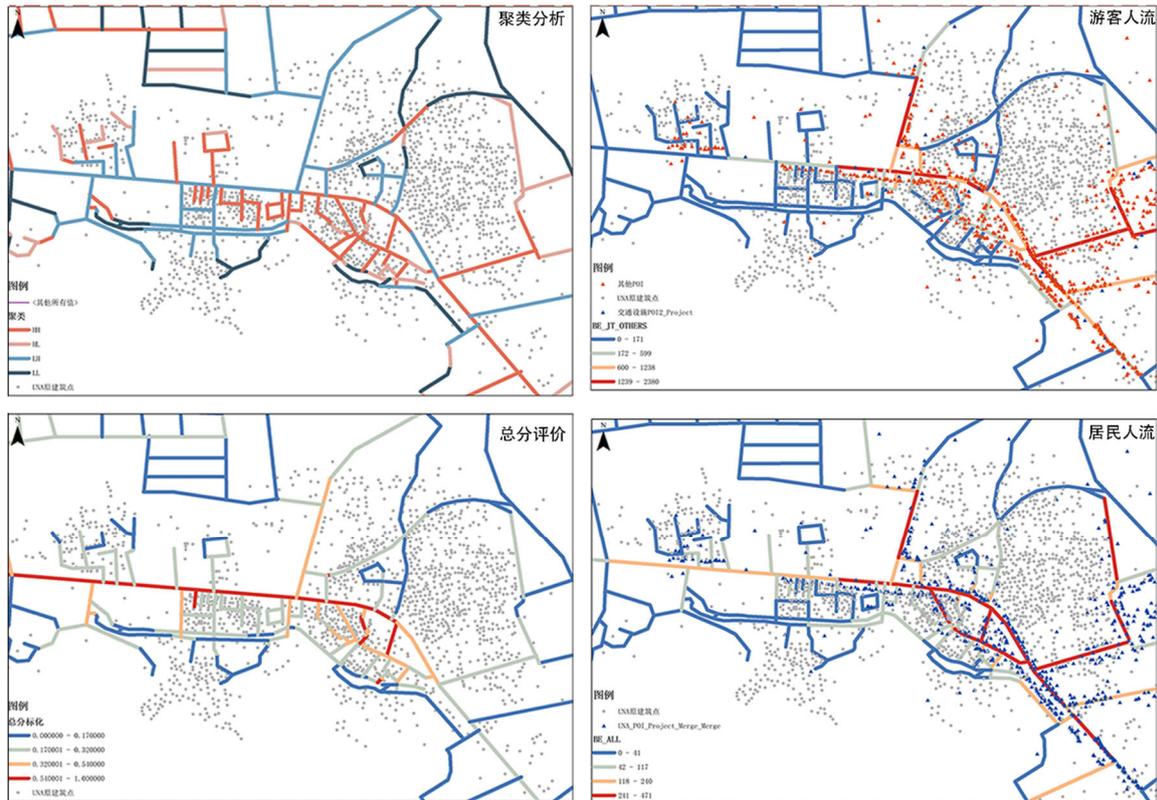
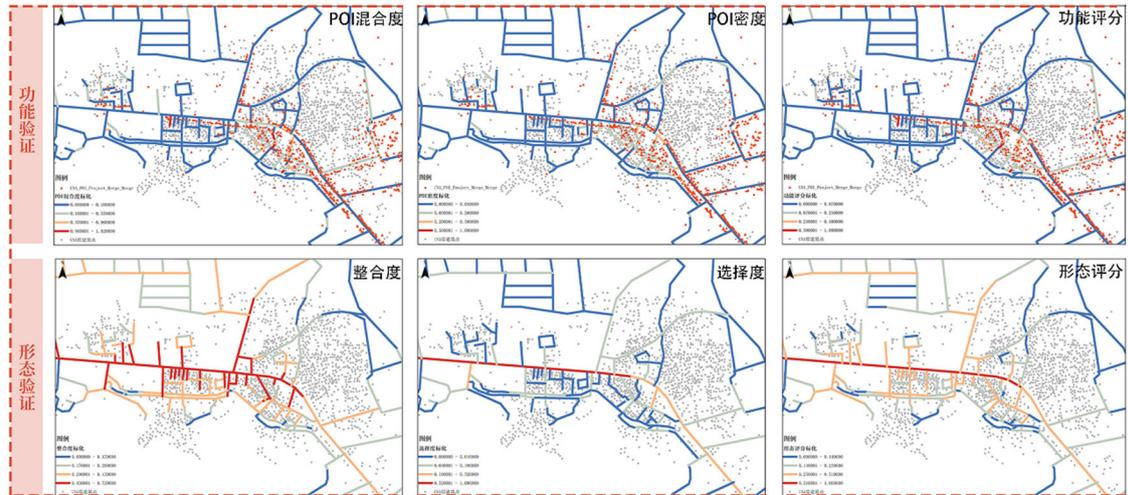


图 3 2D 形态分析总体结果图（图片来源：作者自绘）

结合空间句法和 UNA 工具，本研究全面评估了汤山老街区域的街道网络形态与功能（图 3，图 4）。空间句法侧重于根据街道网络结构和 POI 点分布进行评价，而 UNA 模拟则考虑了设施吸引力和距离衰减指数，对不同使用人群的人流进行计算和模拟。

## 静态聚合分析



## 动态模拟分析

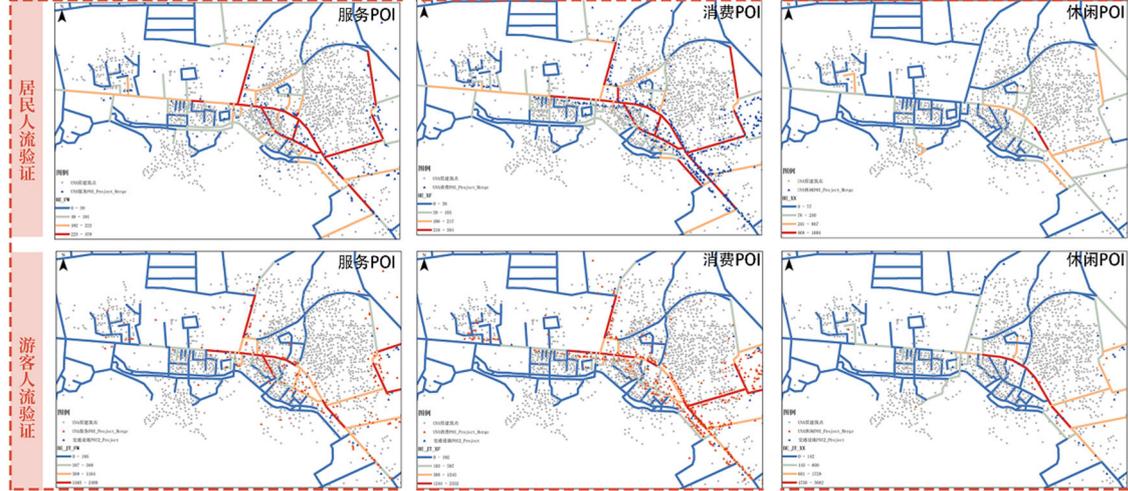


图4 2D形态分析分项结果图（图片来源：作者自绘）

形态评价部分，计算整合度和选择度，发现北岸汤山老街及其临接支路的整合度、选择度和形态评分较高，表明这些区域在街道网络中具有较高的中心性和通达性。功能评价部分，计算各街道的POI密度和混合度，POI混合度、密度和功能评分均呈现出东高西低，北高南低的格局，其中高值集中在汤山老街及其支路和汤泉路局部，这与老街内商铺功能多样性密切相关。将形态评价和功能评价进行总分综合和聚类分析发现：总体评分同样呈现出北高南低的格局，汤泉路西侧路段的评分最高，高值区域集中在汤泉路和汤山老街及其临接支路。聚类分析将区域分为H、HL、LH和LL四类，其中HH聚类主要集中于北岸汤山老街及其支路，与现状调研相符。HL聚类则出现在北岸南侧的少量支路，LH聚类主要位于西侧河岸，而LL聚类则以南岸荒地的少量路径为主。

UNA服务、消费和休闲模拟显示，居民到达这些POI的人流量在北部较高，南部较低，高值集中在汤泉路东侧和汤山老街。这与该区域商铺功能多样性和设施点分布特征密切相关。休闲POI数量较少，导致其高值集中在汤泉路东侧和汤山老街南侧段。对于游客而言，到达服务、消费和休闲POI的人流量也呈现出北高南低的格局。服务和消费POI的高值集中在汤泉路东侧和汤山老街，而休闲POI的高值集中在汤泉路东侧。这表明游客的到达方式主要受公共交通的影响，而交通站点在北侧的集中分布加剧了北部游客流量的聚集。总体而言，居民和游客到达所有POI

的人流量同样呈现出北高南低的格局，高值集中在汤泉路东侧和汤山老街。这与场地内设施点沿汤泉路和汤山老街的分布有关。然而，汤水河南岸目前处于荒废状态，人流稀少，与开发愿景不符。为了促进南侧区域的开发，我们应当考虑增加交通设施，并引导游客路径，以平衡人流分布，实现区域的均衡发展。

### 3.1.2 3D 形态分析

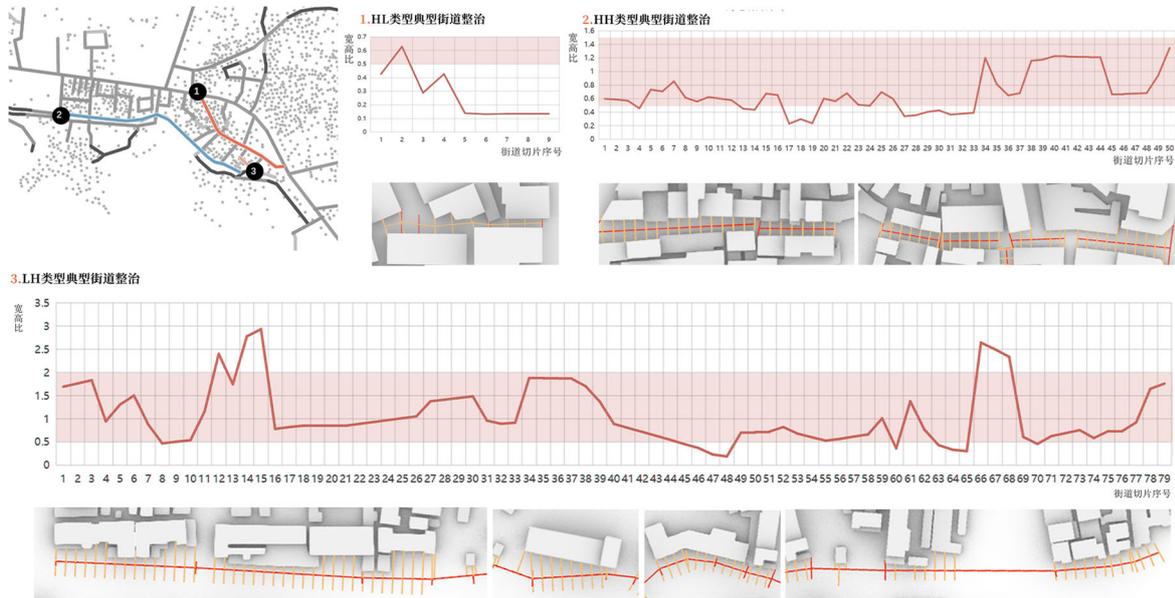


图 5 3D 形态分析结果图（图片来源：作者自绘）

在 3D 形态部分，根据静态聚合分析的结果选取特征街道（图 5）。HH 型街道形态评价与功能评价双高，属于街道网络体系中最活跃的部分。HL 型街道形态评价高，而功能评价低，暗示潜在的发展热点。LH 型街道形态评价低，而功能评价高，暗示其在网络系统中处于较为不利的地位，业态优势受到压抑。LL 型街道形态评价与功能评价双低，暗示可能存在发展死角，亟待改造。下面将以 HH、LH、HL 三条街道为例进行量化分析。

HL 街道功能混合度高，功能密集，形态分析评分较差。街道界面连续性强，界面密度较高，街道形态主要由两侧建筑围夹形成，等级较内街略低，全长约 37.5 米，平均宽度约 2.9 米。宽高比在 0.6-1.3 之间变化，平均宽高比 0.27，迫近感较强。此外，此段街道主要的问题在于整合度较低，需要从整体街道网络的层面进行整改。HH 型街道功能混合度高，功能密集，形态分析评分高，形态与功能适配。汤山老街内街街道界面连续性强，界面密度高，街道形态主要由两侧建筑围夹形成。全长约 196 米，平均宽度约 8 米。内街宽高比在 0.2-1.3 之间变化，平均高宽比 0.5，数值偏低，北侧的空间普遍压迫感、聚合感极强，南侧局部由于层数降低而略有缓解。从整体的宽高比的波动情况来看，汤山老街内街空间变化丰富，但是局部空间过于高窄，造成行人观感不适；街道两侧入口处虽然宽高比较大，但是其喇叭状的空间形态有利于引入人流，对于街道活力的提升反而有进益的潜在可能。LH 型街道形态分析评分较高，功能混合度低，功能较为单一。南侧是沿河路段，仅北侧有建筑。全长约 4200 米，平均宽度 7.5 米（包含建筑后退）。宽高比在 0.6-1.3 之间，变化强烈，平均宽高比 1.29，总体开阔感较强。部分由于体块后退，D 值大于界面间距平均值，所以围合意义较低，导致宽高比升高。此段街道部分位置切片的街道宽度(D 值)大于平均宽度，作为无效数值剔除。

### 3.2 氛围优化分析

#### 3.2.1 历史文化分析

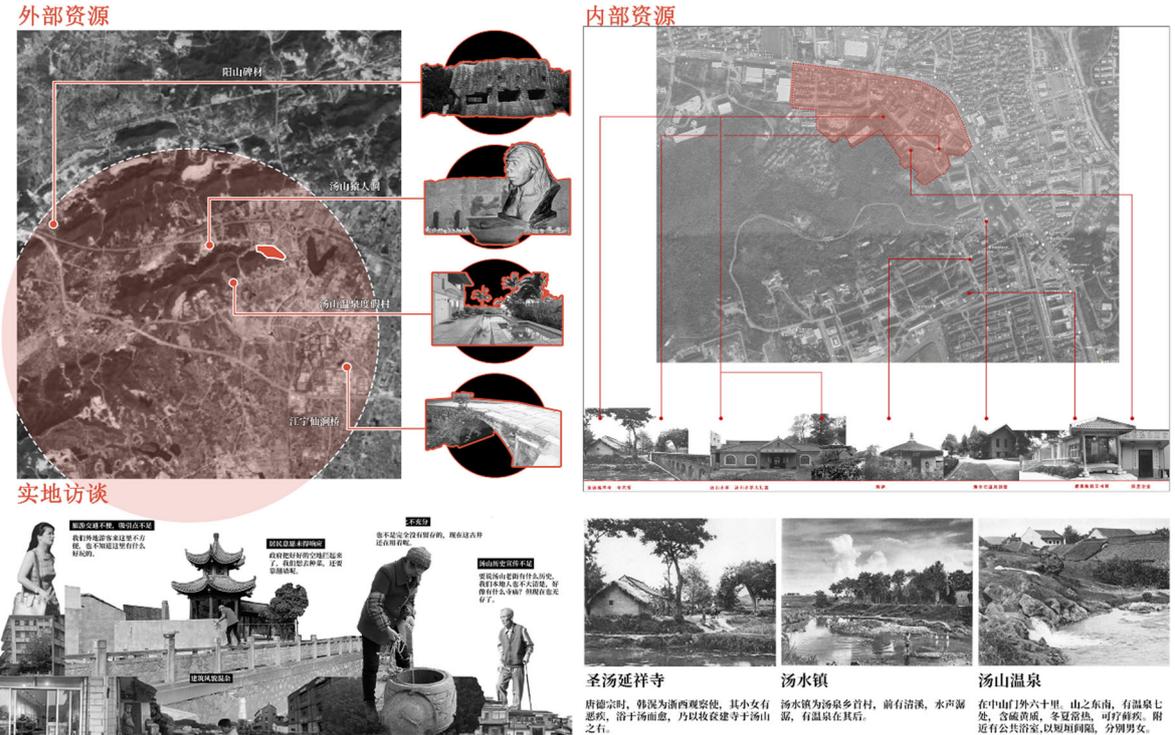


图6 历史文化分析图（图片来源：作者自绘）

场地所处区位是曾经“汤泉”文化的发源地，其周边历史、旅游资源丰富，有阳山碑材、汤山猿人洞、汤山温泉度假村和江宁仙涧桥等景点（图6）。通过实地调研发现场内存留多处遗迹，有蒋介石温泉别墅，国营温泉浴场，古井，汤山小学（已拆除），延祥寺（已拆除）等。当地居民普遍反映对汤山老街历史文化宣传不足，遗迹基本处于空置状态活力欠缺，居民在废弃场地内有自发性的种植行为。其深厚的历史文化背景与如今废弃闲置的现状产生了巨大的矛盾，需要激活历史节点以加强当地居民对于汤山文化的联结和认同。因此在场景搭建方面应注重历史风貌的激活和重建以及对居民种植活动的回应。

#### 3.2.2 居民需求分析

表1 政务平台信息归类表（表格来源：作者自绘）

政务平台名称	网址链接	信息数/条	政务咨询	民生服务	休闲消费	人文教育	创新创业	城市风貌	其他
南京市文化和旅游局-问政互动	<a href="http://wlj.nanjing.gov.cn/mailbox/xj-table.htm?siteId=77&amp;appId=177">http://wlj.nanjing.gov.cn/mailbox/xj-table.htm?siteId=77&amp;appId=177</a>	128	22	11	56	30	0	1	8
南京市发改委-主任信箱	<a href="https://fgw.nanjing.gov.cn/hdjl/zrxx/">https://fgw.nanjing.gov.cn/hdjl/zrxx/</a>	49	40	6	1	0	2	0	0
南京市江宁区人民政府	<a href="http://www.jiangning.gov.cn/hdjl/">http://www.jiangning.gov.cn/hdjl/</a>	37	26	7	0	4	0	0	0
南京市民政局-局长信箱	<a href="https://mzj.nanjing.gov.cn/njsmzj/hdjl/jcxx/">https://mzj.nanjing.gov.cn/njsmzj/hdjl/jcxx/</a>	153	63	78	0	3	2	0	7

通过爬取政务平台上的市民评论，获取共有效信息 367 条（表 1）。分析发现南京市民需求主要集中于市政与民生服务相关的内容，包含政策变化、政务办理、交通基建建议、民生纠纷等；其次集中于休闲消费相关的内容，包含文旅建议、景区详情、消费者投诉、明星演唱会审批等；最后关注人文教育的有关内容，包含历史保护、教育机构等。少数市民对城市风貌与创新创业提出了建议。因此，场景搭建应侧重民生服务、休闲消费与人文教育等方面。

表 2 社交媒体信息归类表（表格来源：作者自绘）

分类	有效信息数	示例
人文教育	2	汤山一所废弃的幼儿园，在寻找美龄小学旧址的途中偶尔发现了这座废弃的幼儿园。当地村民说被政府收走有段时间了，后来就没有了下文。（小红书）
购物消费	49	老公又带我去了汤山老街，无意走进了小巷子里，才是真的有逛头。买了炸串，好吃又便宜，算是惊喜收获！下周还要来（微博）
娱乐休闲	70	【南京 citywalk】意外发现值得一去的市井老街】想要近距离感受一个城市 一定要去这个城市的老街去逛逛~偶然去江浦汤泉意外发现 汤泉老街 市井气息非常浓厚~(小红书)
民生服务	2	下午在汤山老街上闲逛，鬼使神差地走进汤山街道居家养老服务中心，60 岁以上老人可以象小孩上幼儿园一样，每天早晨过来，中午提供午餐（一荤一素一汤），户籍在汤山街道的享受政府补贴，每餐只收 6 元，南京市户口老人也只收 12 元，上下有活动，有老年课堂，还有免费的血压等体检，再次感受到了江苏的富饶与文明，好想在汤山做个幸福的“猪猪”老人。（微博）
城市风貌	6	汤山老街整体以民国建筑风格为主，道路两侧商铺林立，新种的梧桐也静待着早日参天。蒋介石温泉别墅在温泉路 3 号，由于内部装修，只能寻隐者不遇... ...老街夜幕降临时，灯火璀璨，街道上车辆多了，但仍听不到汽车喇叭声，总是井井有序、岁月静好的样子。（微博）
其他	4	#南京身边事#【南京汤山废旧矿坑将变身温泉生态公园今年 10 月建成亮相】... ...老镇区：八大功能区、两条遗产之路老镇区地处汤山入口门户区域，这里有圣汤延祥寺、汤泉市老街、寺桥、陶庐、汤山温泉别墅等重要的遗存旧址，历史积淀深厚、文化资源集中。（微博）

通过爬取社交媒体上有关汤山老街的内容，去除重复信息与无关信息后获得有效信息 133 条，包含小红书发帖 88 条，微博原创博文 33 条，快手视频 10 条（表 2）。分析发现居民对汤山老街及周边地区的餐饮业、休闲娱乐项目讨论度较高，少数网民提及汤山老街环境幽静且富有市井气息。旅游景区的讨论热点主要集中在周边的汤山温泉、猿人洞、阳山碑材等地区。部分网民提出汤山街道附近没有共享单车的问题，以及汤山百联奥莱购物性价比比较低的问题。因此，场景搭建应迎合餐饮业需求，为周边居民提供更多购物选项，营造休闲氛围，同时维持老街的历史风貌与市井本色。

## 4 形态更新与氛围优化方案

### 4.1 形态更新与氛围优化操作路径

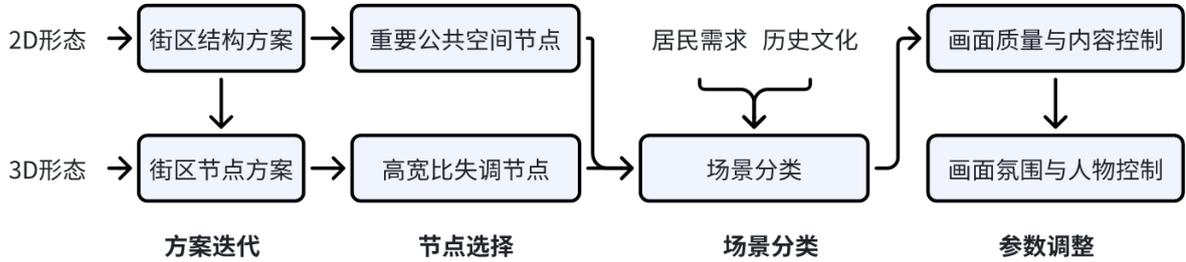


图7 形态更新与氛围优化操作路径（图片来源：作者自绘）

形态更新与氛围优化的操作路径（图7）历经四个阶段：方案迭代，节点选择，场景分类和参数调整。方案迭代部分根据2D和3D的形态分析得到街区结构方案和街区节点方案，并根据此分别选择出重要公共空间节点和高宽比失调节点。场景分类部分则根据居民需求和历史文化分析抽象出场景类型，并通过多轮参数调整对节点进行场景生成。

### 4.2 形态更新方案

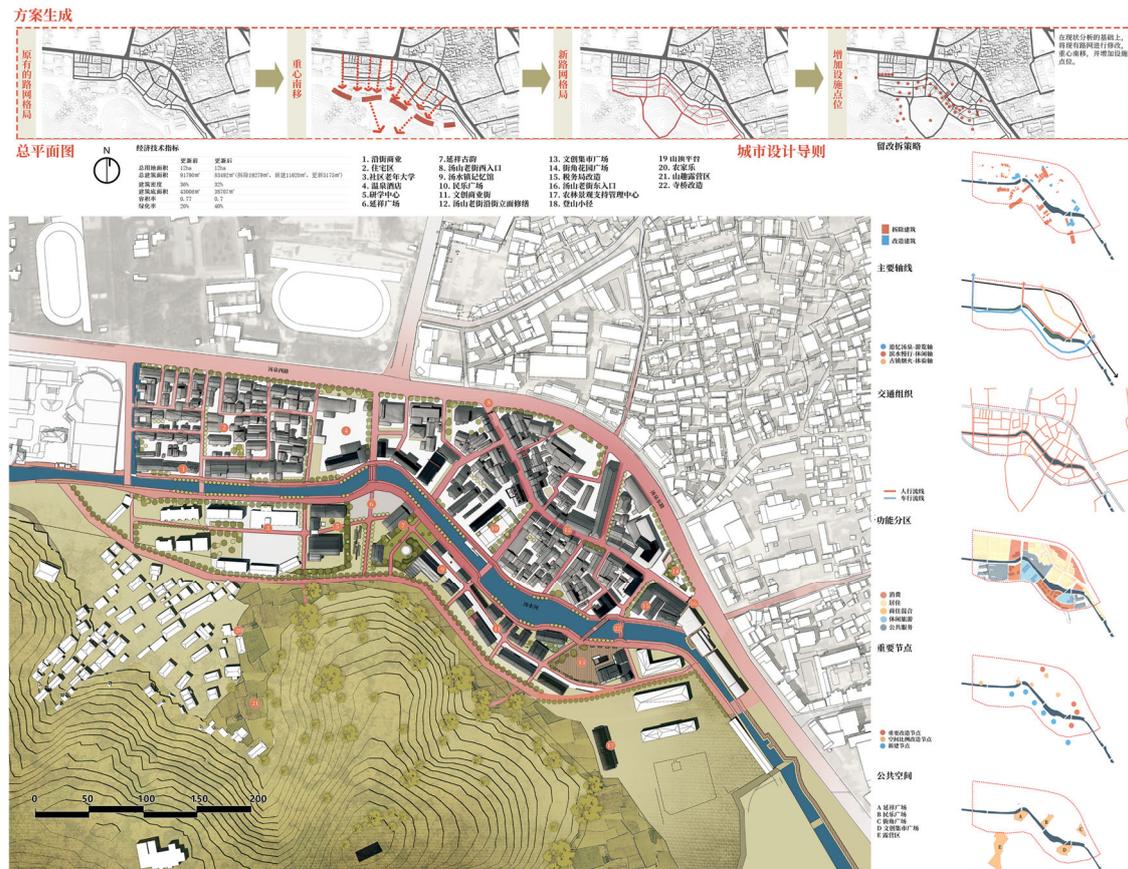


图8 形态更新街区结构方案图（图片来源：作者自绘）

基于以上分析，优化方案在形态上延续北侧的鱼骨形态设计南侧路网，并增加设施点位，意图将重心引向南侧。最终街区结构方案如图 8 所示，更新前建筑面积 91790 m<sup>2</sup>，更新后建筑面积 83492 m<sup>2</sup>，包括拆除的 19279 m<sup>2</sup>，新建 11620 m<sup>2</sup>和更新的 5175 m<sup>2</sup>，容积率由 0.77 变为 0.7。

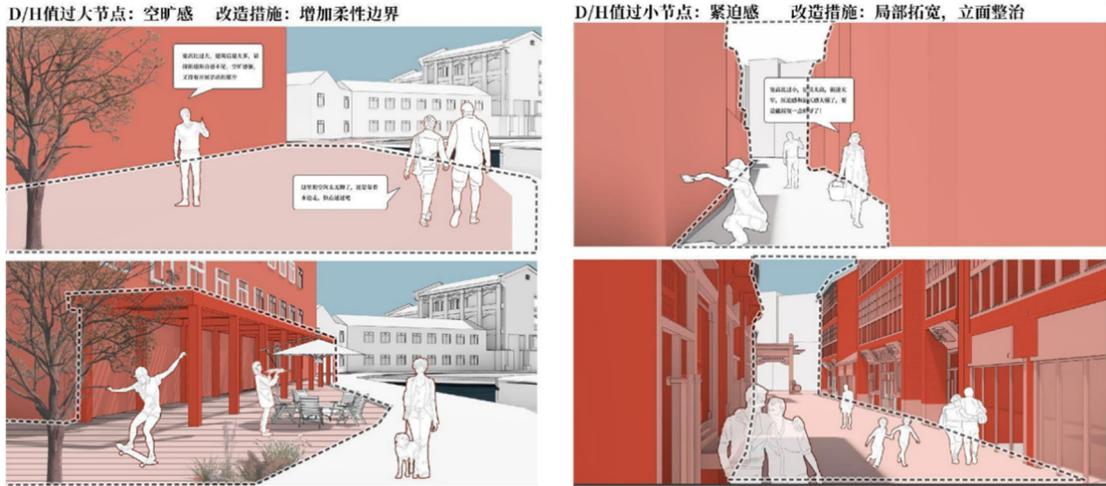


图 9 形态更新街道节点方案图（图片来源：作者自绘）

在节点层面，结合人视角度的空间体验寻找街道上需要重点改造的矛盾点（图 9）。D/H 值过大的节点给人空旷感，通过增加柔性边界的方式缓解。D/H 值过小的节点给人紧迫感，通过局部拓宽和立面整治的方式进行空间改造。

#### 4.3 氛围优化方案

基于历史文化和居民需求的分析，将场景分类为人文教育，购物消费，娱乐休闲，城市风貌和生态环境五个部分，并根据节点设置细节分类，由此获取 SD 所需 prompt（表 3），并根据其内容选取合适的大模型与 LoRA (Low-Rank Adaptation of Large Language Models)。首先在 Sketchup 体块模型中选取大致角度，提供图生图素材，然后在 SD 中进行场景图生成。其中，大模型统一使用 Chilloutmix，迭代步数 35，采样器为 DPM++2M-karras，统一使用如下控制画面质量的提示词，如 rich details,picturesque scenery,best quality,ultra hires,original,extremely detailed,perfect lighting,realistic,masterpiece,best quality,cinematic 等。一轮提示词包含画面质量提示词，并简述画面内容，明确画面主体，进行风格提示。二轮提示词增加人物与氛围，并对一轮生成结果进行调整，最终获得场景效果图（图 10）。

表 3 场景提示词表（表格来源：作者自绘，大模型与 LoRA 来源：<https://www.liblib.art/>）

场景分类	预设内容	内容提示词（轮次 1）	LoRa	内容提示词（轮次 2）
人文教育- 历史点活化	延祥寺纪念建筑，傍晚居民聚集。	ancient Chinese architecture,tradition al Chinese building,green grass,green lawn,shangye,outdoors,vibrant colors,serenenatmosphere	中国传统建筑，古建筑	people,many people, light,night view

人文教育- 地方特色与 文化设施	汤泉记忆馆，坡屋顶，小学生正在游学。	A house full of details,surrounded by green trees,pitched roof,wood facade,Republic of China architecture, many people,green trees	民国建筑 / 通用城市建筑设计 MAX_v1	people,many people, people resting on the lawn
购物消费- 结合时令节日	正值春节，家家户户张灯结彩，汤山老街内街人头攒动。	side view of Chinese architectural gatehouses,official art,xinnian\('guochao'),New Year,elegant color tone	中国传统建筑，古建筑 / 古建筑商业 07	people,many people, new year,red lanterns,red lights,festival vibe
购物消费- 多元消费主体	年轻人在文创夜市上购买文创产品。	cultural and Creative market, hot springs themed,mordern market, outdoors,ruanyi051, (masterpiece:1.2)	通用城市建筑设计 MAX / 古建筑商业 07	night view,many people, mordern market,outdoors,festival vibe
娱乐休闲- 体验田园生活	逃离城市喧嚣，在田野里骑车，周围是当地人的菜田。	country_renovation,chinese country renovation,corps,blue sky,best quality,ultra highres,original	乡村更新_2.0	corps,vegetation,cabbage, cucumber.trees,lawns,different kins of vegetable in the field,people,many people,people on the road
娱乐休闲- 体验山野生生活	在场地南侧的山体脚下露营。	vast green grass,tents,crowds,people, rich details	户外 01-露营写实风景摄影,自然风景	people,many people
城市风貌- 色彩指引	站在汤山老街北入口，看到内街的画面	Republic of China architecture,Chinese architecture, gray masonry, pagodas, lots of people, green trees	民国建筑	people,many people
城市风貌- 标志建筑	站在汤山老街南入口，看到独特的切角建筑	A building full of detail with a small garden to the front,Republic of China architecture,Chinese architecture,green trees	民国建筑	people,many people
生态环境- 汤水河治理	汤水河中的植被和自然岸线	a natural river with plants in the water,bridge,green,nature,bridges,people	滨水景观效果图 _Riverfront perspective	无
生态环境- 维护动植物 栖息地	南侧山上覆盖着树木，广场花园也覆盖着植被。	Hills,natural landscape,green vegetation,trees,stone paths,modern architecture,extremely detailed,perfect lighting	自然风景 urbanerial15_V1 / 通用城市建筑设计 MAX_v1	(局部重绘) people,many people



人文教育-历史点活化



人文教育-地方特色与文化措施



购物消费-结合时令节日



购物消费-多元消费主体



娱乐生活-田野生活



娱乐生活-山野生活



城市风貌-色彩指引



城市风貌-标志建筑



生态环境-汤水河治理



生态环境-维护动植物栖息地

图 10 场景生成效果图（图片来源：作者自绘）

## 5 讨论

本研究的创新点在于从形态更新和氛围优化两个维度建立了历史街区的更新框架。城市形态关注物理结构，而氛围则是人们对空间的情感反应，它们共同塑造了城市空间的体验。多源数据也为城市设计提供了物质空间和居民情感需求的分析基础，UNA、空间句法等工具也更直观地展示了空间量化关系，社交媒体、政务平台数据体现了居民的需求和情感。结合城市形态与氛围的更新路径强调多学科融合和社区参与，旨在提升居民生活质量和社区凝聚力。

此外，AI 技术图像生成技术提供了一种快速、高效的场景表达方案，但在实际尝试中，还面临着以下问题：1，对建筑与人物比例控制不足，有时出现较为明显的比例混乱现象，不仅影响视觉效果的真实美观，还可能干扰观者对场景空间信息的正确判断，需要通过局部重绘等方式调整。2，风格化表达依赖大模型与 LoRA 模型，数据收集和模型训练的过程需要较高的技术门槛和较长的时间周期。3，需要较高的机器性能来支持其运行。

## 结语

本研究以南京市汤山老街为实例，针对居住类历史街区，基于多源数据从形态更新和氛围优化两个维度建立了城市更新框架。采用 UNA、空间句法等形态量化工具，整理分析社交媒体、政务平台等情感需求文本，最后通过 SD 技术生成氛围场景图，为更新设计提供参考。通过结合量化研究和感性认知，辅助城市设计策略决策。

## 参考文献

- [1]高雅薇,孙伟,官卫华. 基于多主体治理视角的城市更新研究进展与展望 [J]. 现代城市研究, 2024, (06): 1-7+45.
- [2]Sigridur K . Roots of Urban Morphology [J]. Iconarp International J. of Architecture and Planning, 2019, 7 (Special Issue "Urban Morphology"): 15-36.
- [3]Pan Z ,Debarchana G ,Sohyun P . Spatial measures and methods in sustainable urban morphology: A systematic review [J]. Landscape and Urban Planning, 2023, 237
- [4]管若尘,郎晁,陈婷婷,等. 开放街区城市形态与空间品质提升研究 [J]. 上海城市规划, 2023, (03): 91-98.
- [5]高巍,贾梦涵,赵玫,等. 街道空间研究进展与量化测度方法综述 [J]. 城市规划, 2022, 46 (03): 106-114.
- [6]郭致远,李健,汪薇,等. 城市更新大数据平台研究及应用 [J/OL]. 清华大学学报(自然科学版), 1-13[2024-08-26]. <https://doi.org/10.16511/j.cnki.qhdxxb.2024.22.039>.
- [7]Tianchen D ,Xing Z . Understanding how multi-sensory spatial experience influences atmosphere, affective city image and behavioural intention [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2021, 89
- [8]许婉婷,朱喜钢,操小晋. 文化场景营造视角下的老旧街区更新路径及策略研究——以南京市南湖东路怀旧主题街区为例 [J]. 上海城市规划, 2024, (02): 104-111.
- [9]Wang M ,Zhang J ,Zou H , et al. Constructing an ideal home: Affective atmosphere creation as a public participation strategy for urban village renovation [J]. Cities, 2024, 146 104777-.
- [10]王雪霏,陈梓聪,廖书琪,等. 街区记忆视角下历史地标街巷空间更新模式 [J]. 城市发展研究, 2023, 30 (06): 25-30.
- [11]宋小冬,陶颖,潘洁雯,等. 城市街道网络分析方法比较研究：以 Space Syntax、sDNA 和 UNA 为例 [J]. 城市规划学刊, 2020, (02): 19-24.
- [12]比尔·希列尔,盛强. 空间句法的发展现状与未来 [J]. 建筑学报, 2014, (08): 60-65.
- [13]周钰,王楨.街道界面形态量化测度之“近线率”研究[J].新建筑,2018,(05):150-154.
- [14]何宛余,杨良崧. 生成式人工智能在建筑设计领域的探索——以小库 AI 云为例 [J]. 建筑学报, 2023, (10): 36-41.
- [15]闵嘉剑,于博柔,张昕. 生成式人工智能时代的设计教学探索——以清华大学“AI 生成式影像”课程为例 [J]. 建筑学报, 2023, (10): 42-49.
- [16]邓元媛,杨楠,王子晴.基于生成式 AI 的人工智能在建筑设计中的应用探究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(07):9-12.