

基于空间句法理论的上海宝钢厂区街道空间布局优化研究

沈怡岑

(上海工程技术大学, 上海 201620)

摘要: 面对存量更新阶段工业遗产转型需求, 其核心挑战在于如何将效率导向、尺度宏大的生产性街道结构, 转化为能够承载多元城市生活的宜居街区肌理。传统工业街道与城市生活街道存在明显差异, 例如传统的工业街道通常宽度较大, 部分主干道可达 30-50 米, 远超城市街道适宜的 15-20 米宽度, 且功能单一, 以运输货物为主, 80% 以上的街道沿线仅服务于生产流程, 与城市生活街道的功能复合特性大相径庭。这种差异使得工业遗产转型面临巨大挑战。为此, 本文引入空间句法理论, 以上海宝钢厂区为典型案例, 探究其街道空间优化的科学路径。研究综合运用文献梳理、案例比较与量化分析等方法, 评估改造后的空间在连接度、深度及整合度等句法指标上的表现, 构建适用于工业遗产街道空间的句法指标量化分析框架, 为科学评估提供基础, 并通过宝钢案例, 揭示特定空间句法指标(如整合度), 与工业遗产街区功能活力之间的关联模式, 为同类项目提供量化设计依据。

关键词: 空间句法; 量化分析; 上海宝钢厂区; 工业遗产改造; 城市更新

DOI: <https://doi.org/10.71411/-2025-v1i4-1043>

Based on the theory of space syntax, the optimization of street space layout in Shanghai Baosteel factory area is studied

Shen Yicen

(Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620)

Abstract: Facing the demand of industrial heritage transformation in the stock renewal stage, the core challenge is how to transform the efficiency-oriented and large-scale productive street structure into a livable block texture that can carry multiple urban life. There are obvious differences between traditional industrial streets and urban living streets. For example, traditional industrial streets are usually large in width, and some main roads can reach 30-50 meters, far exceeding the suitable width of 15-

20 meters in urban streets, and their functions are single, mainly transporting goods. More than 80 % of the streets along the road only serve the production process, which is very different from the functional composite characteristics of urban living streets. This difference makes the transformation of industrial heritage face great challenges. Therefore, this paper introduces the theory of space syntax, taking Shanghai Baosteel factory as a typical case, to explore the scientific path of street space optimization. The research comprehensively uses the methods of literature review, case comparison and quantitative analysis to evaluate the performance of the transformed space in syntactic indicators such as connectivity, depth and integration, and constructs a quantitative analysis framework of syntactic indicators suitable for the evaluation of industrial heritage street space, which provides a basis for scientific evaluation. Through the case of Baosteel, it reveals the correlation model between specific spatial syntactic indicators (such as integration) and the functional vitality of industrial heritage blocks, and provides a quantitative design basis for similar projects.

Key word: Space syntax; quantitative analysis; Baoshan Steel Plant, Shanghai; industrial heritage transformation; urban renewal

1 序言

1.1 研究背景与范围

随着中国城市化进程步入存量更新阶段,大量工业遗产用地面临功能转型与空间重构的现实需求。然而,传统工业厂区的街道空间布局通常以生产效率为导向,具有等级分明、功能单一、尺度失衡的特征,与现代城市对街道空间的人本化、复合化和活力化要求严重脱节^[1]。

因此,本研究以上海宝山吴淞创新城不锈钢地块(原宝钢厂区)为代表的大型工业遗存地段的街道空间为实证对象,尝试将空间句法理论引入工业遗产街区更新研究。运用空间句法理论分析其改造后的指标,对其指标(如深度、连接度等)进行研究,评估其改造后方案在提升空间可达性、促进功能融合、激发空间活力方面的成效。

1.2 研究目的与意义

本研究旨在以空间句法为理论工具,通过

分析宝钢厂区改造后的街道空间布局等内容,评估其转型为宜居、宜人复合空间的成效,进而探索工业型街道空间优化的普适性路径,为同类型工业用地的可持续更新提供方法论借鉴。

在理论层面,本文将空间句法理论应用于工业遗产街道空间,突破传统定性研究的局限,为工业遗产的空间分析提供了新的理论视角与技术路径。在实践层面,研究通过对空间句法指标的分析与解读,为工业用地更新中的街道布局优化与功能分区规划提供了科学依据,推动工业城市更新向精细化、可持续化转型。

2 理论考察

2.1 空间句法理论

2.1.1 空间句法的核心概念与发展

本文把空间句法(Space Syntax)当作核心理论及方法论依照,此理论由比尔·希利尔等人士在20世纪70年代提出,它的哲学根基是

把空间看成一种独立又具关系性的系统。希利尔等人觉得，空间并非社会活动的被动背景或者容器，而是可以积极影响社会互动，功能分配以及人群移动轨迹的一种结构性架构，这个看法来源于他们对传统二元论的批评与融合：既不认同把城市简单当作纯粹的物理数据而漠视个人体验的社会物理学，也不支持仅仅着眼于个体感知却缺少总体结构框架的现象学，空间句法想要搭建起一座关联“物质城市”和“人的城市”的桥梁，重视空间的组织逻辑（也就是“空间组构”）和社会逻辑之间存在着本质上的辩证联系^[2]。

空间句法的核心分析逻辑在于，空间的意义不来自它单独的几何属性，而是由其在整体网络中的拓扑关系决定^[3]，把城市空间当作由轴线或者线段形成的网络模型，空间句法就得出诸如关联度，深度，整合度和可认识度之类的重要量化指标（见表1），这些指标准确地阐述了空间的结构性特点：关联度表现的是空间单元局部的渗透能力；深度表明从某个空间到系统内其余各空间必要经过的平均拐角数，从而度量了空间的相对孤立或者可及水平；整合度则融合了关联与深度的相关信息，用来判断空间在整个网络体系中的中心地位或者“魅力”潜力，整合度较高的地方常常会存在更强烈的人群汇集以及功能交融的态势。依靠空间句法展开分析，可以评定街道空间的结构效能，找出其社会功能存在的不足之处，进而制定出改善空间关系以提升社会活力的规划策略，这会得到强有力的理念和量化支持。

空间句法指标	反映内容	作用
连接度	空间单元的局部渗透性	连接度越高可达性越高
深度	从一个空间到达系统中所有其他空间所需经历的平均转折步骤	深度越小越接近空间核心区域
整合度	综合连接度与深度的标准化指标，反映空间在整体网络中的核心程度	整合度高的空间可以吸引更多社会活动，强度更大

表1 空间句法核心指标表格

2.1.2 具体方法

其次，在操作方法层面，本研究主要采用空间句法的两种经典模型进行实证分析，轴线分析(Axial Analysis)：构建旨在以“最长且最少”的直线序列来拓扑表达空间的可视性与可达性网络，绘制时应沿可自由通行的公共空间尽量延伸，起止点常位于道路交叉口或空间界面转换处，在全面覆盖的基础上，优先以最少数量的轴线概括主要线性运动通道。凸空间分析(Convex Space Analysis) 凸空间地图的构建一般用于识别适宜停留与聚集的静态空间单元，凸空间被定义为内部任意两点间的视线均不受阻且完全包含于该区域内的最大多边形，划分时主要以建筑物边界、围墙及街道边线等实体要素为依据，并兼顾各区域的功能独立性与实际活动模式，确保相邻凸空间之间通过门、走廊或路口等明确通道相连，以模拟真实的人流组织与空间使用逻辑。

在 Depth map 软件中进行量化分析时，全局整合度分析采用半径 $R = n$ (即系统全集)，用以识别在整个研究范围内的结构性中心；局部整合度分析则根据具体研究目标与尺度，选用 $R=3$ 或 $R=800$ 米等限定半径，以评估局部范围内的空间渗透潜力。在线段模型中，采用软件默认的 45° 角度权重计算角度深度与选择度，该阈值能有效识别路径的方向变化。此外，通过合并距离参数将物理紧邻且功能一体的小凸空间单元进行合并，使划分结果更符合实际的空间感知与使用连续性^[4]。

2.2 街道空间布局

街道空间的布局构成了城市肌理与功能组织的结构性框架。一个理想的通用性街道体系通常蕴含几大核心要素：层级化的网络结构；复合化的沿街界面；人性化的尺度控制；生态化的景观渗透。

然而，工业用地的街道空间布局通常呈现



出与上述通用模式截然不同的逻辑，其根本区别源于空间组织服务于生产工艺流程的核心目标。具体表现为：在网络结构上，工业街道呈现典型的“线性串联+组团隔离”形态，高度适配物流效率而非生活需求。在空间界面与功能上，工业街道沿线主要为封闭的厂房，形成功能纯化的“生产界面”。在空间尺度与形态上，工业街道通常具有“大宽度、长纵深”的特征，以满足大型设备运输要求。

2.3 空间句法和街道结构特征的关系

空间句法理论同多种化的街道结构特征存在一种相互证实，一同发展的辩证关系，这个理论既可以阐释街道形态，又切实引导着相关的规划操作。空间句法里的拓扑结构包含连接度这一概念，按照此概念，在规划街道的时候应当设置很多交叉点来加强整个街道网络的连通性，深度指标用于街道设计时，重点在于减小关键区域间的距离并减小深度值以此改善可达性，整合度要综合考量连接度和深度，用以评判节点在整个空间网络中的重要层级，在街道空间布局当中，整合度较高的地方常常被规划成城市的或者区域的中心地带，凭借这样的理论，在街道规划时就会有意图地去促成多种功能的集中。街道结构特征会反过来验证并充实空间句法的应用情况，如果街道具备高连接度，低深度以及高整合度这些特点，而且相关区域的活力较强，可达性较好，那么这就表明空间句法理论在阐述和预估空间利用及功能联系时是有效的，不同种类，具有不同特点的街道结构给空间句法带来了各种各样的研究实例，使得空间句法持续拓展自身的分析手段及其应用范畴。

2.4 小结

空间句法与街道结构特征之间存在着双向的因果关系。空间句法从拓扑、形态和功能结构等多方面，为街道结构特征的塑造提供了理论依

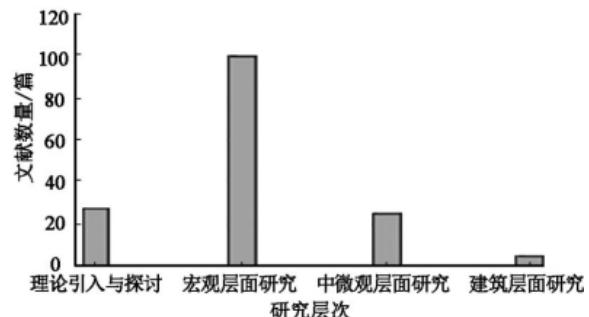
据与规划导向，决定了街道的连通性、可达性、核心区域布局、走向、尺度以及功能分布等关键特征。另一方面，实际的街道结构特征对空间句法起到了验证与丰富的作用，真实街道呈现出的各种特征验证了空间句法理论的有效性，而不同类型街道结构的多样性，又推动空间句法不断拓展分析方法与应用范围，进一步完善其理论体系。

3 研究对象分析

3.1 文献综述

3.1.1 空间句法在城市更新与工业遗产领域的具体应用案例与主要发现

空间句法理论自 20 世纪 70 年代诞生以来，已从城市与建筑两大传统研究领域，拓展至城市更新、历史保护及工业遗产活化等综合性议题。其通过轴线、线段、视域等模型量化分析空间形态的组构关系，为理解空间与社会经济功能的互动提供了有力工具（见图 1）。



说明：数据来源于 CNKI 数据库（截止 2013 年）

图 1 国内空间句法各研究领域文献数量

在城市更新领域，空间句法被广泛应用于评估更新项目对城市空间结构的重塑效应。例如，对韩国光州绿道公园（由废弃铁路改造的线性公园）的研究表明，公园建成后显著提升了周边区域的空间整合度与交通连接性，促进了次级道路网络的加密与优化，带动了沿线商业的自发生成与住宅界面的重构，实现了从“封闭边缘”到“开放共享”的空间转型^[5]。在国内，研究应用于北京首都核心区，揭示了其街道网络演进中骨架路

网的稳定性与支巷胡同剧烈变化并存的双重性，以及城市公共中心南移扩散的规律，为历史街区的保护与交通优化提供了量化依据^[6]。在微观社区层面，如对武汉市花园山社区的研究，通过整合度、连接值等指标识别出街道网络的关键断层与低活力区域，并结合PSPL调查法，提出了填补网络断点、优化功能布局的具体更新策略^[7]。

在工业遗产保护与再利用领域，空间句法的应用尚处于探索阶段，但已展现出揭示工业空间逻辑与指导活化利用的潜力。现有文献更多聚焦于工业遗产的价值识别、模式总结与景观设计策略。例如，对德国多特蒙德卓伦II/IV号煤矿的案例研究，系统总结了其在区域、厂区、单体建筑三个尺度的保护再利用策略，如将整体厂区结构转化为“文化博展园区”，形成博物馆主导的参观游憩空间^[8]。对西安半坡国际艺术区（原西北第一印染厂）的研究，提出了通过“寻脉-把脉-续脉”过程，挖掘工业遗产的独特价值（如技术空间、设备、工艺流程），并将其凝练为“工业文创因子”，以介入园区价值链与空间设计，对抗同质化现象^[9]。然而，这些研究多从定性或政策层面展开，缺乏利用空间句法等量化工具，对工业遗产改造前后的空间结构转变、人流分布规律及其与功能活化成效之间的关联进行系统性实证分析。（见表2）

案例	作者/来源	主要发现
工业遗产的价值链重构与景观活化——以西北第一印染厂半坡国际艺术园区改造为例	乔治	一方面，案例研究与量化分析相互分离，未能将空间效能评估与街道-城市联动有机结合；另一方面，
基于空间句法的北京市路网可达性评价	郭珂歆	
城市街道空间品质大规模量化测度研究进展	龙瀛	
工业遗产保护与再利用案例研究——德国多特蒙德市卓伦II, IV号煤矿	刘抚英	
基于空间句法的福州市综合公园可达性分析	谭文浩	
基于GIS的城市绿地管理系统与生态系统服务评价	魏本胜	
城市工业遗产景观改造浅析	文娇	

基于GIS和空间句法浅析街道空间环境对街道活力的影响	薛雨	宏观理论工具尚未有效适配工业遗产街区的特殊属性，导致其空间结构的科学认知与更新策略的实证优化仍处空白。
空间句法视角下重庆工业博物馆保护利用研究	詹江苗	
从铁路废弃用地到城市线性公园的再生对周边地区的影响分析——以韩国光州绿道公园为研究对象	马源，江海燕，边宇	
城市工业废弃地景观更新发展浅析	章超	
基于句法形态史的首都核心区街道网络形态演进研究	周梦茹	

表2 空间句法在城市更新与工业遗产领域的具体案例梳理

3.1.2. 工业街道空间研究的范式与不足

工业遗产区域内的街道空间（包括厂区内部道路、连接城市的货运通道及周边形成的工人生活区街道）是一种特殊类型的城市街道。现有研究对其的关注，主要嵌入在以下两种范式中：

第一，作为“历史街道网络”的组成部分，在宏观城市形态演进中被研究。例如，对克罗地亚萨格勒布市“门户路径”的研究，运用空间句法横断面分析法，量化识别了历史上连接外围聚落与城市核心的交通廊道，并论证了这些历史路径（其中可能包含工业运输通道）在当代城市空间构型中仍保持着显著的结构重要性，可被定义为一种“空间遗产”^[10]。这种范式将工业相关街道置于长时段城市发展史中，强调其历时性结构和文化意义，但往往弱化了其因工业生产活动而形成的独特空间属性（如尺度、界面、功能混合度）与当前再利用面临的具体问题。

第二，作为“工业遗产区域”的附属交通与空间骨架，在厂区整体更新策略中被简要论及。如前文所述卓伦煤矿案例中，原厂区的“交通运输结构”作为整体布局的一部分被保护与转化，货物站场、铁路等成为体验式展示内容。国内对城市工业遗产景观改造的研究，也普遍指出当前实践存在“未充分考虑周边整体环境”的问题^[11]。这类研究虽然意识到街道空间是工

业遗产有机组成部分，但通常未将其作为独立的研究对象进行深入剖析，缺乏对工业街道在遗产活化后，其空间形态如何支持或制约新的公共活动（如文化消费、社区生活、旅游休闲）的专门探讨。

综上所述，现有研究存在以下不足：其一，空间句法在工业遗产领域的应用案例稀少，理论与方法移植不足，导致对工业空间改造效应的量化评估缺位。其二，对工业街道空间的研究要么被宏大历史叙事所吸纳，要么被简化为厂区更新的背景要素，缺乏一种聚焦于“工业遗产街区”中观尺度的研究范式，以系统探讨其从生产性物流通道向生活性、文化性公共空间转型过程中的空间句法特征、活力生成机制及优化设计路径。这构成了本研究重要的切入点。

3.2 案例分析

3.2.1 宝钢厂区街道空间概况



建筑功能分析图 (2016)

图 2 源：上海宝钢不锈钢厂保护更新与城市设计实践 | 莫超宇 王林 薛鸣华 | 时代建筑 2018 年第 6 期

改造前：是典型的大型现代化钢铁联合企业布局（见图 2），以生产流程的连续性和工业运输的高效性为核心，形成了“生产区 - 运输网络 - 配套区”的清晰结构体系；改造后：改造后形成以“主廊道 + 组团 + 生长极 + 共享空间”为核心的“串珠式”空间结构（见图 3）。



图 3 源：竞赛第一名方案 | 上海宝山不锈钢厂城市更新：由点及面“去锈赋新” / AS+P、营邑规划 - 有方

绿色主廊道（交通与景观复合廊道）如同“珠链”，串联起 9 个功能组团、9 个“生长极”（功能核心节点，如商业综合体、文化展馆）和 1 个共享空间（城市级公共活动中心），打破了原工业厂区的封闭性，实现了空间的开放互联与功能的多元复合。街道与功能区域呈现“街道为脉、功能为珠”的模式，从三个维度进行改造分别是肌理维度：生态廊道串联工业遗产网络、建筑维度：生态元素激活工业建筑活力、景观维度：工业遗迹再生为生态景观节点形成工业构筑物的街道整合（见图 4）。

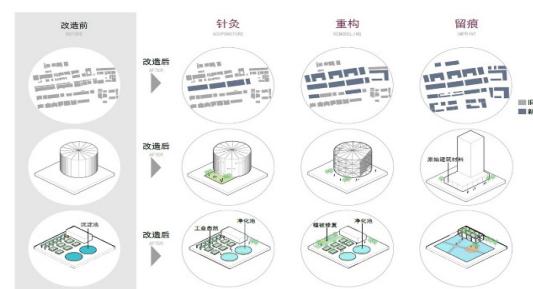


图 4 源：竞赛第一名方案 | 上海宝山不锈钢厂城市更新：由点及面“去锈赋新” / AS+P、营邑规划 - 有方

3.3 工业街道与空间句法之间的关系

在工业遗产改造背景下，空间句法理论与宝钢厂区街道结构紧密相关且可通过量化实证互证。从理论逻辑看，空间句法的连接度、深度、整合度指标与街道拓扑结构直接对应，宝钢厂区

改造中街道网络拓扑结构重塑，以“生长极”为核心节点，绿色交通廊道形成高连接度的网络骨架串联各区域，高连接度节点应具更强空间辐射能力，深度值优化提升可达性，整合度高的主廊道吸引社会活动成为活力体现；空间句法的可理解度理论为街道形态认知提供支撑，宝钢厂区“串珠式景观结构”下的街道通过规整布局、功能分区及主支路尺度差异与工业遗产建筑保留，提升可理解度并符合“局部-整体”认知逻辑；空间句法的功能-空间互动理论强调高整合度、高连接度空间易集聚多元功能，宝钢厂区改造后街道沿线功能布局与之相符，主廊道形成功能复合活力带，组团支路服务单一功能，实现功能层级与街道拓扑层级匹配。从量化实证角度，通过选取厂区内的 10 个典型街道节点（含“生长极”交叉口、组团出入口等）用 Depthmap 软件计算连接度，对主廊道与支路分别计算整合度，以“共享空间”为基准点计算各组团中心到基准点的深度值，使空间句法指标与街道结构特征一一映射（见表 3），验证了理论逻辑，理论逻辑又为量化实证提供方向，二者相互印证，共同揭示空间句法在宝钢厂区街道改造中的作用。

空间句法指标	街道结构特征	实证方法
连接度	街道网络的“局部密度”	统计某街道的直接连接数
深度	街道的“可达性层级”	计算从某街道到其他街道的最少转换次数
整合度	街道的“全局核心度”	分析街道在整个空间中的拓扑中心性
可理解度	街道的“认知清晰性”	对比局部整合度和全局整合度的相关性

表 3 空间句法量化实证表

3.4 宝钢厂区街道空间的句法量化分析（轴线与凸空间）

在空间句法的轴线分析体系中，包含连接度、深度、整合度三类核心指标：连接度（C）用于衡量某条轴线的直接关联程度，其数值等于与该轴线直接相连的轴线数量；深度（D）是体

现该轴线在空间网络中相对位置的指标，计算方式为该轴线到其余所有轴线的最短路径长度的平均值；整合度（I）则是基于拓扑距离的标准化指标，通过该轴线的深度与理论最小深度的比值关系来计算，可反映空间的聚集程度。（见表 4）

空间句法指标	公式
连接度（C）	$C = \text{与该轴线直接相连的轴线数量}$
深度（D）	$D = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$ (注：为到第条轴线的最短路径，为总轴线数)
整合度（I）	基于拓扑距离的标准化指标，公式为 $I = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{D_{min}}$ (D_{min} 为理论最小深度)

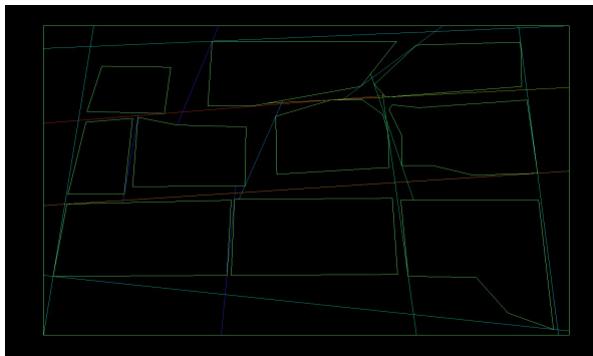
表 4 空间句法指标公式

连接度分析：宝钢厂区改造后，主廊道轴线连接度可达 5-6。这些高连接度轴线不仅是空间网络的“枢纽”，其对应的空间形态特征也强化了这一功能（见图 5）。例如，主廊道通常具有较大的街道高宽比（D/H），形成了开敞、连续的视觉通廊，提升了空间的可识别性与引导性。同时，其沿街界面透明度高（如采用玻璃幕墙的商业综合体、开放的景观带），增强了视觉渗透与空间吸引力，使商业、文化、生态等功能区得以高效联动。相比之下，连接度为 3-4 的组团内部轴线，其街道高宽比较小，空间更具围合感与亲切尺度；沿街界面以住宅单元入口、社区商铺为主，透明度适中，服务于组团内生活与休闲功能，形成了与主廊道差异化的空间体验（见图 4）。这种连接度与空间形态的匹配，有效打破了原工业厂区的封闭性，使工业遗产节点（如高炉广场）与现代功能区（商业生长极）紧密联动。

深度分析：以“共享空间”轴线为基准，计算各轴线的深度值：主廊道轴线深度值 ≤ 6 ，处于空间核心，可达性极佳；边缘组团轴线深度值为 8-10，但通过增设支路与优化节点空间设计（如设置口袋公园、拓宽人行道、改善转角视线），可以有效提升其可达性与使用体验。

整合度分析：主廊道轴线的全局整合度

≥ 0.85, 成为空间结构的“脊梁”。高整合度不仅使其成为人流与活动的集聚通道, 更与其复合性的空间形态相辅相成。这些轴线沿线节点空间设计丰富多样(如广场、退台、景观平台), 街道断面兼顾车行、骑行与步行, 沿街界面功能混合(商业、展览、休闲), 共同支撑了商业综合体、工业遗产展览馆等复合功能的集中布局(见图6)。而整合度≥ 0.7 的组团内部轴线, 则对应着功能相对单一、界面较为统一的空间形态, 适配居住、社区服务等功能, 使各级轴线成为“工业记忆+城市活力”的差异化载体(见表5)。



轴线地图
图 5 作者自制

轴线分析	连接度(C)	深度(D)	整合度(L)	功能匹配
主廊道轴线	5-6	4-6	0.85-0.92	商业、文化复合功能集聚
组团主街轴线	3-4	6-8	0.7-0.8	居住、社区服务单一功能
边缘支路轴线	2-3	8-10	0.5-0.6	生态休闲、文创体验功能

表 5 轴线分析



图 6 竞赛第一名方案 | 上海宝山不锈钢厂城市更新: 由点及面“去锈赋新” / AS+P、营邑规划 - 有方

将宝厂区空间划分为9个功能组团凸空间、9个生长极凸空间和1个共享空间凸空间, 通过空间句法的核心指标分析可以看到, 连接度分析: 生长极凸空间连接度≥ 4; 共享空间凸空间连接度达6; 高连接度的凸空间作为功能互动的“节点”, 推动工业遗产与现代功能的融合; 整合度分析: 共享空间凸空间的全局整合度≥ 0.9, 是整个厂区的功能与景观核心; 商业组团凸空间的局部整合度≥ 0.8, 在组团范围内形成功能集聚。; 可理解度分析: 计算局部整合度与全局整合度的相关性系数(r值), 结果显示: 商业组团r=0.82, 文化组团r=0.79, 居住组团r=0.75(r≥ 0.7为高可理解度)(见表6); 市民可通过某一凸空间的局部特征, 快速推断整个厂区的空间结构, 形成场所认同感(见图7)。

凸空间分析	连接度(C)	深度(D)	整合度(L)	功能匹配
生长极凸空间	4-6	0.8-09	0.75-0.82	商业、文化核心节点
组团凸空间	2-4	0.6-0.7	0.7-0.75	居住、休闲功能组团
共享空间凸空间	6-8	0.9-0.95	0.82-0.85	城市级公共活动中心

表 6 凸空间分析



图 7 竞赛第一名方案 | 上海宝山不锈钢厂城市更新: 由点及面“去锈赋新” / AS+P、营邑规划 - 有方

3.5 小结

本研究从“理论-实证”两个层面, 系统构建并验证了空间句法在解析与评估工业遗产街区街道空间转型中的分析范式。

从理论角度看，本研究创建起空间句法核心指标（包含连接度，深度，整合度，可认识度）和街道空间特征（覆盖连接性，可达性，核心性，认知性）之间的关联框架，而且经由宝钢案例的实证，证明这个理论框架对于解决“工业遗产街区”这种特别的空间问题具备有效性与合适性，研究表明，空间句法可以精确计量并表现从“工业尺度”过渡到“人性尺度”过程中空间结构的变化情况，给认识工业遗产空间重构的本质规律给予了科学的理论手段。

从实证角度看，研究经由量化分析表现出宝钢厂区改造之后形成的网络结构，这种结构以高关联度，高整合度的主廊道作为骨干，以低深度，高可理解度的组团街道作支撑。这个结论一方面从空间效能方面验证了改造成果，另一方面还提炼出一种可能具备广泛适应性的空间改良范例，该范例重点在于创建一条具备突出“骨架”作用（即高整合度）的公共主廊道，这条廊道可以有效串联并激发周围的功能组团（也就是高可理解度），如此一来就能保存住工业遗产的空间脉络，促使其转变为开放，易达且舒适的城区公共空间。这种模式可供那些同样存在转型需求，但规模和类型各异的工业用地更新项目（诸如线性滨水工业带，封闭式厂区之类）参考，当它们规划街道网络结构，协调好“遗产保护”与“城市融合”两者关系的时候，可以当作一种可模仿的量化设计依照以及考量准则。

4 结论

本研究依照城市化进程中工业遗产改造的实际需求，把空间句法理论当作分析工具，针对上海宝钢厂区转型之后的街道空间布局执行系统的实证研究，经由文献研究，案例分析和量化分析关联的办法，着重考量其改造方案在改善空间可达性，推动功能融合方面取得的成果，研究表明，改造之后的宝钢厂区街道空间在连接度，深

度，整合度和可认识度等关键句法指标上均有明显改善，这证实了空间句法理论用于工业遗产街道空间改良具备科学性和有效性。本研究经由理论与实证相互验证，创建起适合工业遗产街道空间评定的句法指标量化分析框架，而且借助宝钢案例，表现出特定空间句法指标（比如整合度）同工业遗产街区功能活力之间的联系形式，给类似项目赋予了定量设计参考。

参考文献：

- [1] 古夏瑜，林建桃. 城市工业遗产景观再生与改造设计策略研究 [J]. 艺术家, 2023,(12):27-29.
- [2] 伍瑞. 空间句法相关理论导读 [J]. 世界建筑, 2025, (11) :10-15.
- [3] 程明洋，陶伟，贺天慈. 空间句法理论与建筑空间的研究 [J]. 地域研究与开发, 2015, 34 (03) : 45-52.
- [4] Hillier B, Hanson J. The Social Logic of Space [M] . Lon-don: Cambridge University Press, 1984.
- [5] 马源，江海燕，边宇. 韩国光州绿道公园废弃铁路的景观化路径 [J]. 工业建筑, 2015,45(10):65-68+78.
- [6] 周梦茹，魏寒宾，边兰春. 基于句法形态史的首都核心区街道网络形态演进研究 [J]. 城市问题, 2021,(05):23-31.
- [7] CenSi Hu, Xin Zhou, GeWei Zheng. Study on Spatial Optimization Strategies of Old Community Streets Based on Spatial Syntax and PSPL - A Case Study of Garden Hill Community in Grain Road Street, Wuhan City [C] . Paris: Atlantis Press, 2022, 724-736.
- [8] 刘抚英，蒋亚静. 工业遗产保护与再利用案例研究——德国多特蒙德市卓伦 II / IV号煤矿 [J]. 新建筑, 2016,(01):124-127.



- [9] 乔治.工业遗产的价值链重构与景观活化——以西北第一印染厂半坡国际艺术园区改造为例 [J]. 中国园林, 2017, 33(10):96-100.
- [10] Tamara Zaninovic, Garyfalia Palaiologou, Sam Griffiths & Bojana Bojanic Obad Scitaroci (2018) 城市景观与空间遗产: 克罗地亚萨格勒布 Gateway Pathways 案例研究, 《历史环境: 政策与实践》, 第 9 卷 第 3-4 期, 274-305.
- [11] 文娇, 吉文丽, 杨思琪, 等. 城市工业遗产景观改造浅析 [J]. 西北林学院学报, 2012, 27(3):5.

作者简介:

沈怡岑 (2001—), 女, 在读硕士, 研究方向为会展与空间环境设计。