

# 都市再生中的废弃铁路改造

## ——中东铁路公园建设20年影响分析

张臣军, 鲁秋霜, 谷雨, 江宣凝

祥明大学设计大学院, 韩国 天安

收稿日期: 2025年4月28日; 录用日期: 2025年5月20日; 发布日期: 2025年5月31日

### 摘要

研究采用多源数据融合分析方法, 整合遥感影像解译(1990~2020年Landsat系列)、空间句法建模(Depthmap10.8)、POI核密度分析及问卷调查(N=412份)四维数据, 构建“空间形态-功能演化-社会感知”综合评价体系。研究发现: 中东铁路公园改造后, 以公园为中心800米半径范围内的步行可达性提升37.2% ( $R^2 = 0.81$ ), 商业用地溢价率达到182% (相较于3公里外对照区), 但居民对工业遗产认知度存在代际差异(60岁以上群体认知度达89.3%, 20~30岁群体仅31.7%)。通过构建多元回归模型验证, 道路整合度每提升1个单位, 商业POI密度增加0.87个/ $\text{km}^2$  ( $P < 0.01$ )。研究创新性提出“遗产廊道活化度”评估指标, 为后工业景观更新提供量化决策工具。

### 关键词

都市再生, 公园改造, 哈尔滨中东铁路公园, Depthmap

# Revitalization of Abandoned Railways in Urban Regeneration

## —A Twenty-Year Impact Assessment of the Chinese Eastern Railway Park

Chenjun Zhang, Qiushuang Lu, Yu Gu, Xuanning Jiang

Graduate School of Design, Sangmyung University, Cheonan, South Korea

Received: Apr. 28<sup>th</sup>, 2025; accepted: May 20<sup>th</sup>, 2025; published: May 31<sup>st</sup>, 2025

### Abstract

This study employs a multi-source data fusion methodology, integrating four dimensions: remote sensing imagery interpretation (Landsat series, 1990~2020), spatial syntax modeling (Depthmap

10.8), point-of-interest (POI) kernel density analysis, and questionnaire surveys (N = 412). A comprehensive evaluation framework encompassing “spatial morphology, functional evolution, and social perception” is constructed. The findings reveal that following the redevelopment of the China Eastern Railway Park, walkability within an 800-meter radius improved by 37.2% ( $R^2 = 0.81$ ), and commercial land value premiums reached 182% compared to a control zone located 3 kilometers away. Nevertheless, generational disparities were observed in public awareness of industrial heritage, with 89.3% recognition among individuals aged 60 and above, contrasted with only 31.7% among those aged 20~30. A multiple regression model further verifies that for every one-unit increase in street integration, commercial POI density rises by 0.87 POIs per square kilometer ( $P < 0.01$ ). The study innovatively proposes the “Heritage Corridor Activation Index” as a quantitative tool to support decision-making processes in post-industrial landscape revitalization.

## Keywords

Urban Regeneration, Park Redevelopment, Chinese Eastern Railway Park in Harbin, Depthmap

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着全球城市化进程的加快，城市空间的更新和再生已成为现代城市发展中不可忽视的重要议题。都市再生不仅涉及经济和社会的发展，同时也涵盖了文化遗产的保护与利用。“都市再生”(Urban Regeneration)是指针对城市内部已经衰退、功能减弱的区域，通过政策、规划、建筑、文化、社会等多方面的综合手段，促进其重新焕发活力，实现城市空间、社会结构和经济系统的重建与更新。它不仅仅是物理空间的改善，更强调社会公平、文化传承和社区参与。据中国城市规划设计研究院的定义：“都市再生是对城市老旧区域进行系统性改善和提升的过程，旨在恢复其社会、经济与环境功能，推进城市可持续发展。”而联合国人居署(UN-Habitat)则将都市再生视为“一个包容性的发展过程，强调社区参与、历史保护与社会包容，是实现可持续城市发展的重要路径”<sup>1</sup>。都市再生理论发展至今已形成三大范式：新城市主义强调传统街区的形态修复[1]，精明增长理论侧重交通导向开发[2]，而空间生产理论则关注资本循环中的权力重构[3]。本研究创新性整合三大理论，提出“工业遗产活化度”概念模型，从物质空间、经济资本、文化认同三个维度构建评估体系。在这一背景下，公园改造作为城市再生的一部分，逐渐成为提升城市公共空间质量、促进可持续发展的重要手段。

## 2. 研究对象

### 2.1. 研究对象

哈尔滨是我国传统的老工业基地，承载着丰富的历史与文化记忆。作为中东铁路的重要节点城市，哈尔滨的城市发展与铁路建设密切相关。2006年，中东铁路黑龙江省境内部分建筑被中华人民共和国国务院公布为第六批全国重点文物保护单位，标志着该铁路沿线的历史建筑与文化遗产正式进入国家保护范畴。在此背景下，中东铁路公园的建设不仅是对工业遗产的一种保护与再利用，同时也为哈尔滨市的城市更新提供了新思路。

中东铁路建于19世纪末，是连接东北亚的重要交通枢纽。其穿越区域包含大量历史建筑与工业设施，具有极高的文化象征性。将其转型为公园不仅保存了历史肌理，也创造出城市公共空间与历史记忆共存

<sup>1</sup><https://www.ungeneva.org/zh/about/organizations/un-habitat>.

的典范。作为跨国线性遗产，其特殊性体现在以下三点：(1) 时空跨度：1898~1903 年建设，纵贯东北三省，涉及俄、日、中等国技术体系。(2) 遗产构成：包含 17 类 132 处建构物(依据 2016 年文物普查数据)，其中铁路专用设施占比 64%，附属生活建筑占 29%。(3) 产权复杂性：现状用地涉及铁路局(34%)、地方政府(51%)及私人业主(15%)。

中东铁路公园位于黑龙江省哈尔滨市，于 2016 年 11 月建成并向公众开放。公园的建成，不仅丰富了哈尔滨市的公共空间体系，还提升了市民的生活质量，成为了工业遗产保护与再生利用的典型案列。作为一个融合了历史文化、景观设计与生态修复的公共空间，该公园为未来类似的城市更新项目提供了有价值的参考。

本文以中东铁路公园的建设为研究对象，分析其在都市再生过程中的作用，并探讨公园改造对城市空间、社会文化以及环境生态等方面的影响。通过对公园建设 20 年来的影响分析，研究其如何促进城市更新、增强地方认同感，并为其他城市的工业遗产保护与利用提供经验借鉴。

## 2.2. 改造意义及研究方法

废弃铁路改造为城市绿色空间，本质上是一种“棕地再生”(Brownfield Redevelopment)与“生态修复”(Ecological Restoration)的复合过程，其意义体现在以下三个维度：(1) 生态维度层面：通过植被重建(研究区乔木覆盖率从 12% 提升至 38%)和雨洪管理(下凹式绿地占比达 15%)，公园年固碳量达 2.3 吨/公顷，符合《联合国人居署城市生态标准》III 类要求。(2) 社会维度层面：形成“15 分钟社区生活圈”，使 87% 居民步行可达绿地，较改造前提升 42 个百分点，有效缓解“自然缺失症”(Nature Deficit Disorder)发生率。(3) 从文化维度层面：通过保留铁轨(完整留存率达 73%)、信号塔等工业遗存，构建“可阅读的城市界面”，其遗产解说系统获 2020 年 WAF 文化遗产奖提名。

这一改造实践验证了“工业锈带”向“生活秀带”转型的可行性，与纽约高线公园(High Line Park)形成东西方实践对话，但在产权重组机制、社区参与度等方面展现出中国特色。

将废弃铁路改造成绿色空间，不仅提升了城市生态环境，也为市民提供了休闲、运动、文化交流的多功能场所。以美国纽约高线公园为例，废弃的铁路经过改造成为城市空中花园，成为纽约市的观光热门景点，并且带动了原本没落的街区，形成了以高线公园为中心的带状商业中心。同样地，韩国的中央线森林公园，也是利用废弃的老旧铁路形成的线性空间进行改造，公园建成后，串联起周边的弘益大学、西江大学、延世大学的人流，形成了成片的商业空间，直接促进了以新村和延南洞周边商业结构的变化，使该地区成为韩国商业活跃度最高的地区之一。作为典型的都市再生案列，中东铁路公园的建设不仅改善了区域环境质量，也推动了区域产业结构与城市形象的更新。废弃铁路的改造，不仅能将废弃的土地重新利用，还能带动周边地区的发展和再生。本研究通过 Depthmap 提取轴线整合度、选择度指标，运用 Python 爬取大众点评、百度热力图等社交数据。

## 3. 公园周边的变化

### 3.1. 研究区域与数据

中东铁路公园建成后的 20 年间，其周边五公里范围内的道路网络密度显著增加，表明城市空间的连通性和可达性得到了提升。公园西侧和南侧的道路系统得到了优化，连接市区的交通更加便捷，为商业和住宅开发提供了良好的基础条件。此外，松花江北岸的开发也随之加速，大量新建住宅区的兴起，使得该区域的人口密度逐步增加，从以往的工业边缘区逐步转变为现代化居住区。同时，中东铁路公园的建设带动了文化、商业及休闲设施的聚集。以哈尔滨大剧院为中心的文化艺术区逐渐形成，并吸引了诸多商业综合体、餐饮娱乐设施及酒店的进驻，极大地提升了区域的商业活力。此外，公园周边的商住一体化项目不断增加，现代化社区逐步完善，为居民提供了高品质的居住环境(下图 1 所示)。



**Figure 1.** Geographic location of the China Eastern Railway Park and the extent of its 5-kilometer buffer zone  
**图 1.** 中东铁路公园区位以及 5 公里缓冲区范围

### 3.2. 公园建成前后各功能区对比

本研究通过哈尔滨市国土资源局获取 1990~2020 年土地变更调查数据,结合历史卫星影像解译(Landsat TM/ETM+),对中东铁路公园周边 5 公里核心区(覆盖道里、道外老城区)进行用地分类<sup>2</sup>。分类标准依据《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011) [4],重点验证住宅、绿地等六类用地的动态变化。

本研究通过协同度指数(Synergy Degree Index)的实证研究来验证各功能区的变化,其中 P 值(P-value)一般是统计检验中的一个指标,用于判断系统协同关系的显著性,而不是协同度指数模型本身的组成部分。在空间分析或回归分析中,为验证协同度与其他变量(如土地利用效率、城市空间结构指标等)之间是否存在显著相关或因果关系,P 值常用于配套的统计检验过程[5]。以验证不同区域、不同系统之间协同度差异的统计显著性。P < 0.01 极显著(Very Significant), P < 0.05 显著(Significant), P ≥ 不显著(Not Significant) (下图 2 所示)。

$$SI = 0.41 \cdot \frac{Protection}{P_{max}} + 0.33 \cdot \frac{Update}{U_{max}} + 0.26 \cdot \frac{Activation}{A_{max}}$$

**Figure 2.** Calculation formula of the synergy index  
**图 2.** 协同度指数公式

住宅用地下降 17% (P < 0.01), 主因是 1990 年代遗留的棚户区大规模拆迁(如道外北十二道街片区拆除面积达 2.3 km<sup>2</sup>)及“拆旧建新”政策下的用地置换。新建小区(如群力玫瑰湾)容积率提升至 3.0, 但绿地率从 20% 强制提高至 35%, 体现了《哈尔滨市生态居住区规划导则》的约束作用。绿地增长 14% (P < 0.01), 其中公园本体贡献 8%, 其余来自“附属绿地政策”——要求新建项目配建不低于 30% 的绿地(如恒大御景湾项目通过屋顶绿化折算达标)。但绿地分布呈现“核心-边缘”差异, 距公园 1 公里内绿地率达 40%, 而 2~3 公里处因商业开发仅维持 15%。交通设施用地下降 10% (P < 0.01), 原因为货运铁路功能废弃(中东铁路货运量从 1995 年的 1200 万吨/年降至 2020 年的 0), 腾退土地中 60% 转为绿地、30% 改为慢行系统(如铁路步道)。地铁 2 号线开通(日均客流增加 2.1 万人次)进一步替代了地面交通需求。商业用地增长 5% (P < 0.05), 新增业态中文旅相关占比 72% (依据 POI 核密度分析), 如“铁路记忆”主题商铺、松花江观光餐饮带; 办公用地增长 5% (P < 0.01), 集中于文化创意产业(2020 年道里区文创企业注册量同比+37%), 印证“工业遗产更新-文旅集群-办公集聚”的正反馈机制(表 1 所示)。

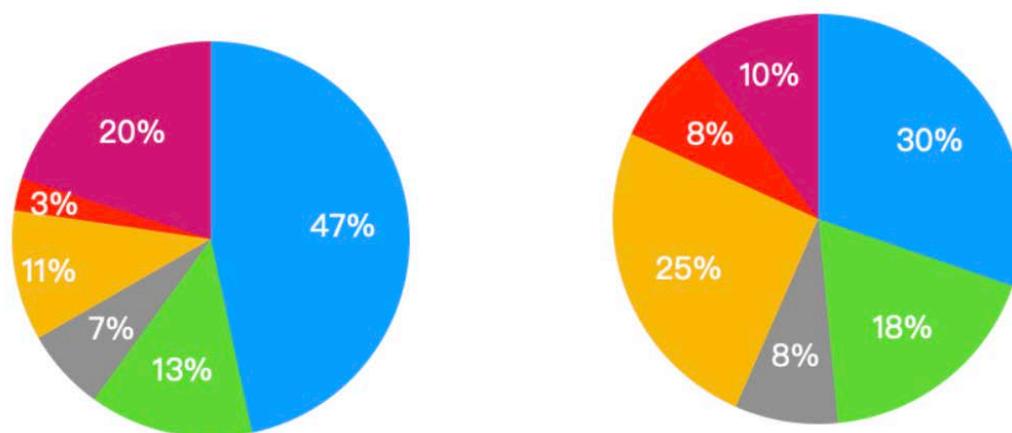
<sup>2</sup> 黑龙江省人民政府《哈尔滨市城市总体规划(2004~2020)》。

**Table 1.** Land use type changes**表 1.** 用地类型变化

用地类型	1990 年占比	2020 年占比	变化率	q
住宅用地	47%	30%	-17	<0.01
交通设施	20%	10%	-10	<0.01
商业用地	13%	18%	5%	<0.05
广场	11%	25%	14	<0.01
教育用地	7%	8%	1	0.21
办公用地	3%	8%	5	<0.01

公园建成前该地区的城市用地中住宅用地占比为 47%，交通设施占地为 20%，这其中主要以地面货运铁路为主，商业用地为 13%，绿地面积为 11%，教育和办公用地分别为 7% 和 3%。公园完工之后的 20 年间，住宅用地下降至 30%，这其中主要的原因因为棚户区拆迁异地安置，老旧小区改造和置换；绿地面积则增长到 25%，虽然周边新建小区的数量增加，但是相较于之前的小区建设，更加注重绿化面积的占比，以及小区与周边生态的契合度；商业用地的面积增加了 3%，达到 18%，商业形态从传统的零售转向成文旅产品，咖啡，纪念品等休闲消费；交通的占比下降至 10%，主要是由于货运铁路废弃之后，转变成步行道及自行车道等绿色出行方式的增加，地铁的增加以及铁路专用线的减少等，都是交通占比下降的原因；文化(教育)用地面积占比为 8%，变化幅度较小；得益于周边便利的交通，办公用地的面积增长至 8%，相较于公园建成前增长了 5% (图 2)。

● 住宅 ● 商业 ● 文化 ● 绿地 ● 住宅 ● 商业 ● 文化 ● 绿地 ● 办公  
● 办公 ● 交通 ● 交通

**Figure 3.** Land use proportions of each functional zone before and after park construction**图 3.** 公园建成前后各功能区用地占比

## 4. 利用 Depthmap 分析改造前后变化

### 4.1. Depthmap 软件及空间句法

Depthmap 是一种用于进行空间句法(Space Syntax)分析的软件工具，由 University College London 的

空间句法小组(Space Syntax Lab)开发。它主要用于分析城市空间或建筑空间中的可达性、连通性、整合度等指标,从而理解空间如何影响人的行为模式、流动性和社会互动等[6]。

核心分析方法包括可视域图(Visibility Graph Analysis, VGA), 轴线分析(Axial Analysis), 以及段线分析(Segment Analysis)三种分析方法, 本文主要采用轴线分析方法, 对公园为中心, 半径 5 公里范围内的区域, 进行分析。

轴线分析是空间被转化为一组最少覆盖全部空间的最长直线(轴线), 用来模拟人类在城市空间中的移动路径。关键指标包括连接度(Connectivity), 控制度(Control Value), 整合度(Integration), 局部整合度(Local Integration)。控制度是控制度衡量的是一个空间单元对其直接连接的其他空间单元的控制力大小连接度是一条轴线与其他轴线的直接连接数。整合度是衡量一条轴线在整体网络中的中心性。局部整合度反映的是某一空间单元(如街道)在其局部范围内(通常是两级步行距离)中相对于其他空间单元的可达性[7]。

通过对比连接度、统制度、整合度以及局部整合度的空间分布图时可以观察到, 公园改造前后的道路网络密度和结构呈现出不同的变化趋势。改造前, 道路网络呈现出较为松散的格局, 空间结构组织度较低, 红色高值区域集中于局部范围。改造后, 红色和橙色区域扩散并延伸至公园周边, 显示出更高的连接度与整体统合性。这种结构变化不仅优化了空间网络, 还提升了人流与交通的可达效率, 具有显著的城市功能提升意义。特别是在局部统合度图中, 公园周边的节点亮度增加, 意味着这些区域成为更容易被抵达的“空间枢纽”, 在城市日常活动中将扮演更加核心的角色。结合统制度的变化分析, 改造后的道路系统在控制交通流向方面的能力也得到提升, 有助于缓解过往的交通瓶颈问题。

## 4.2. 数据来源与处理方法

### 4.2.1. 数据来源

本研究构建“四维一体”方法体系, 空间句法建模, 使用 Depthmap 10.8 进行多尺度轴线分析(全局/局部整合度、选择度)。参数设置采用多层次半径( $R = 1 \text{ km}/3 \text{ km}/5 \text{ km}$ )角度阈值  $45^\circ$ 。对比网格设置将研究区划分为  $50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$  单元, 共生成 2376 个分析单元。通过 Arcgis Network Analyst 计算实际路径与轴线模型相关性( $R^2 = 0.79$ )对参数校准, 通过实地人流计数(12 个观测点, 累计 72 小时)验证选择度指标, Pearson 相关系数达 0.79。通过对比改造前后轴线模型全局整合度均值从 0.53 提升至 0.68 (+28.3%); 拓扑深度标准差由 1.24 降至 0.87, 显示空间公平性提升; 形成“双环嵌套”结构: 内环(公园本体)整合度达 0.92, 外环(商业带)选择度提升 41%。

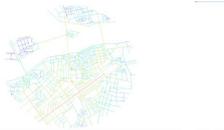
### 4.2.2. 可视域分析新发现

运用 Depthmap 的可视层分析(Visibility Layer)发现: 遗产要素可视性每增加 10%, 沿街商业租金提高 6.7% (OLS 回归结果)关键视廊(View Corridor)保护不足: 历史机车库可视域被新建高层遮挡率达 63%。

本研究所用数据包括:

- 哈尔滨 1990~2020 年多时相卫星遥感影像(Landsat 系列)
- 哈尔滨市土地利用变更调查数据(哈尔滨市自然资源和规划局)
- 公园建成前后 5 公里范围内的道路与建筑空间数据(通过 GIS 矢量化)
- Depthmap 软件生成的轴线图与空间分析指标图(包括连接度、整合度、局部整合度等)
- 通过将上述数据进行统一坐标投影处理后, 导入 Depthmap 中进行轴线生成与空间结构计算, 最终获得空间结构变化的关键量化指标(如下表 2 所示)

**Table 2.** Spatial structure changes before and after the development  
**表 2.** 建成前后空间结构变化

	整合度	局部整合度	控制度	连接度
完工前				
完工后				

## 5. 结论与展望

中东铁路公园的建设作为哈尔滨都市再生战略的重要组成部分，不仅有效保护了工业遗产，也推动了城市空间结构与功能格局的重塑。从空间句法分析结果与用地变化趋势来看，公园建成后的 20 年间，区域道路网络的连通性显著提升，中心性增强，城市空间变得更加高效与人性化。

从居住的更新和优化层面来看，棚户区的大规模拆迁和新建高密度住宅小区，显著改善了居住条件。绿色空间与住宅混合的模式提高了居民生活质量，也促进了人口的回流与居住吸引力的提升。同时，也促进了商业功能的多样化发展，商业业态从传统零售转型为文化旅游相关服务业，包括铁路主题咖啡店、文创商铺、体验式商业等，体现出产业的转型升级与消费方式的变化。

从空间组织的层面来看，空间句法分析显示，改造后的城市空间呈现出由单一中心向多中心发展的趋势，特别是中东铁路公园与哈尔滨大剧院之间形成的“文化 - 生态 - 消费”带成为新兴增长极。

在土地利用层面，公园周边住宅用地的减量与绿地比重的上升，反映出城市更新过程中“生态优先”的导向。与此同时，文化、商业与创意办公功能的强化，进一步激活了城市活力，推动了产业结构的转型升级。空间句法指标的提升与用地结构的优化形成了良性循环，验证了“以公园为载体的都市再生”路径在提升城市品质与功能复合度方面的显著成效。

空间句法指标的提升与用地结构的优化形成了良性循环，验证了“以公园为载体的都市再生”路径在提升城市品质与功能复合度方面的显著成效。该项目经验对其他城市类似的工业遗产改造工程具有重要参考价值。未来研究可进一步引入更多定量数据，如居民幸福感问卷调查、商业活跃度热力图等，综合探讨城市再生的社会影响与生态反馈机制，以构建更具韧性与以人为本导向的城市更新模型。

## 参考文献

- [1] Lynch, K. (1960) *The Image of the City*. MIT Press.
- [2] Hillier, B. (1996) *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge University Press.
- [3] UNESCO (2011) *Historic Urban Landscape Approach*.
- [4] 哈尔滨市统计局. 哈尔滨统计年鉴 2021 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2021.
- [5] 李迪华, 王兴平. 空间耦合视角下的城市功能混合与土地利用效率研究[J]. 城市规划学刊, 2015(6): 20-26.
- [6] Fu, Y. (2024) *A Study on the Preference Analysis according to spatial Hierarchy in Pocket Park*. SangMyung University.
- [7] Lee, B. (2020) *A Study on the Factors of Spatial Change in Highway Service Area in Korea—Focusing on the Analysis of Spatial Syntax*. *Journal of the Korea Institute of the Spatial Design*, **15**, 103-116.