

城市复兴视角下的工业遗产保护与再利用研究 ——以首钢园三高炉为例

王彦翔, 李婧

北方工业大学, 北京 100144

DOI:10.61369/IED.2026040010

摘 要 : 首钢集团搬迁至河北曹妃甸后, 原石景山厂区遗留下大量工业构筑物, 其中三高炉因炉体保存完好、工业特征典型, 成为园区改造的核心节点。本文以“城市复兴”为切入点, 围绕三高炉的保护与再利用展开研究, 梳理改造动因与手段, 评估建筑质量与风貌特征, 并对整体成效作出综合评价。研究发现, 三高炉改造遵循“封存旧、拆除余、织补新”的操作逻辑, 对炉体、热风炉、除尘器等核心设备实施原位保留, 对附属危旧构筑物予以拆除, 再通过新建连接构件将各功能板块串联。改造后, 原本封闭的生产设施转变为可供公众进入的文化场所, 其在历史真实性保留与当代功能植入之间的平衡处理方式, 可为其他类似工业遗址的改造项目提供参照。

关 键 词 : 城市复兴; 工业遗产; 首钢三高炉; 保护改造

Research on the Conservation and Reuse of Industrial Heritage from the Perspective of Urban Renaissance: A Case Study of the No.3 Blast Furnace in Shougang Park

Wang Yanxiang, Li Jing

North China University of Technology, Beijing 100144

Abstract : After Shougang Group relocated to Caofeidian, Hebei, a large number of industrial structures were left behind in the original Shijingshan plant area, among which the No.3 blast furnace, with its well-preserved furnace body and typical industrial characteristics, became the core node of the park's renovation. This paper takes "urban renaissance" as the starting point, focusing on the conservation and reuse of the No.3 blast furnace, sorting out the motivations and means of renovation, assessing the architectural quality and stylistic features, and providing a comprehensive evaluation of the overall effectiveness. The study finds that the renovation of the No.3 blast furnace follows the operational logic of "preserving the old, demolishing the redundant, and integrating the new." It retains in-situ core equipment such as the furnace body, hot blast stoves, and dust collectors, while demolishing affiliated dilapidated structures. Subsequently, new connecting components are constructed to link various functional sections. After renovation, the previously enclosed production facility has been transformed into a cultural venue accessible to the public. Its balanced approach to preserving historical authenticity while integrating contemporary functions can serve as a reference for other similar industrial heritage renovation projects.

Keywords : urban renaissance; industrial heritage; Shougang No.3 blast furnace; conservation and renovation

引言

(一) 研究背景

中国大量城市在过去数十年里经历了以新区开发为主导的扩张阶段, 随着可供建设的土地资源趋于收紧, 老旧厂区该如何处置的问题随之被提上日程^[1]。北京首钢园区是最具代表性的案例之一: 首钢集团自1919年在石景山建厂, 至2010年全面停产, 在石景山区留下了一片规模庞大的工业厂区, 高炉、焦炉、冷却塔、筒仓等构筑物原地保留, 其中以1993年建成投产的三高炉体量最大、主体结构保存最为完整^[2]。

2010年12月, 三高炉冶炼出最后一炉铁水后正式停产, 园区随即被纳入北京市城市更新规划体系, 定位为城市复兴的示范区

域^[3]。三高炉因炉体高大、附属设施体系完整，被选定为工业遗产保护与再利用的核心改造对象，改造以“封存旧、拆除余、织补新”为基本原则推进。

就城市更新来说，学界通常将其理解对城市既有物质空间的改造与功能调整，目标是在空间、功能与社会文化多个层面实现城市的可持续运转^{[4][5]}。首钢三高炉的改造正是在这一框架下展开的——既要留住工业构筑物的历史形态，又要承载展览、观演、科普等当代功能需求，二者之间的平衡处理方式，是本文重点关注的问题。

（二）研究目的和意义

本文以首钢园三高炉为研究对象，从城市复兴的视角出发，梳理其保护改造的动因，归纳改造所采用的具体手段，并对改造后的建筑风貌特征以及整体使用效果作出评估。研究试图回答的核心问题是：三高炉在改造过程中如何在保留工业历史信息的前提下，使建筑重新具备当代使用价值，以及这一路径对类似工业遗存的再利用有哪些值得参照的地方。

从实践层面看，中国现存的大型工业遗址数量可观，以鞍山钢铁、武汉钢铁、太原钢铁等一批老工业基地为例，其厂区内均留有规模不小的工业构筑物群，面临与首钢相近的处置困境。首钢三高炉作为改造推进较早且记录资料相对完整的案例，其操作思路对这批遗址的后续处理有直接的参考意义。从理论层面看，工业遗产保护与城市复兴的结合路径在国内学术讨论中尚缺乏细粒度的案例分析，本文希望通过对三高炉改造过程的系统梳理，为相关研究补充实证材料。

（三）研究对象与方法

本文的研究对象为北京市石景山区首钢园三高炉，由首钢建设投资有限公司主持改造，完成后作为多功能文化空间向公众开放，是首钢园区内改造规模最大的单体工业遗产项目^[6]。

在研究方法上，本文将文献梳理、实地调研与AHP层次分析法相结合。文献部分主要查阅工业遗产保护、城市更新理论以及首钢三高炉改造相关的学术论文、规划文件与工程档案，用以搭建研究的理论框架；实地调研部分多次前往首钢园区，对三高炉及其周边空间的建筑风貌、功能布局与访客使用情况进行记录，并与部分到访游客进行访谈，收集其对改造效果的直接反馈。在此基础上，运用AHP层次分析法对改造成效进行量化评价，并就城市复兴视角下工业遗产保护的路径选择提出初步思考。

一、保护改造的原因与方式

（一）改造原因

三高炉保护改造的必要性源于多重因素的共同作用。其一，三高炉本身积累了足够厚的历史信息，使得简单拆除在情感上难以成立。该高炉自1993年投产至2010年关停，前后运行17年，其完整记录了一套高炉冶炼工艺流程，对于在首钢工作过的数万名工人及其家属来说，这套设施可触摸的工作记忆载体。其二，首钢搬迁后，北京市对石景山西部地区的城市定位发生了根本性调整，如何重新激活这片靠近四环的大面积用地，成为规划层面必须回答的问题。以2022年北京冬奥会为例，冬奥组委办公区落地首钢园区、大跳台选址高炉区域北侧，这一系列决策直接推动了三高炉周边的整体提升，也将改造时间节点锁定在奥运筹备周期内，客观上加快了推进节奏。其三，三高炉的空间条件本身具备再利用的物质基础。炉体高约55米，内部空间开阔，周边热风炉、重力除尘器等构筑物体量同样可观，这类尺度在既有城区内很难通过新建方式获得，改造利用比拆除重建在空间资源上更合算，也更能形成辨识度强的城市节点。

（二）改造方式

1. 设计原则

三高炉的改造确立“封存旧、拆除余、织补新”的操作原则。“封存旧”处理的是工业特征最集中的构筑物。改造团队采用专项防锈涂装工艺，在阻止锈蚀扩散的前提下保留了炉皮原有

的锈色斑驳状态，使访客看到的仍是停产时的炉体面貌。“拆除余”针对结构状态已不适合保留的附属构筑物。改造保留高炉本体、重力除尘器、干法除尘器、热风炉以及贮水池等构成冶炼流程主干的核心设施，对部分结构损毁较重的辅助平台予以拆除，判断标准是“能否体现工艺流程的完整脉络”，留下来的构筑物在空间上依然能让人读出从上料、冶炼到除尘、出铁的整套工序逻辑。“织补新”解决的是工业遗存与当代使用之间的衔接问题。原有高炉平台之间缺乏适合公众通行的竖向交通联系，改造通过新建钢结构连桥、楼梯与观景平台，将炉顶、炉腰、炉底及周边热风炉平台串联成一条可步行贯通的参观路径。

2. 平面功能处理

在平面功能处理方面，该改造项目充分挖掘、释放了三高炉的空间潜力。三高炉内部大量原有工艺空间被巧妙转化为城市展厅。炉体罩棚内标高不同的四个检修平台和原有出铁场平台被重新定义为核心空间体验场，为公众提供震撼的工业遗址体验（图1）。地下空间的开发更是体现了设计的创新性，将原高炉晾水池改造成秀池，地面部分恢复原有水域空间以保持自然环境的肌理特征，使自然山水与工业遗址交相辉映（图2）。池底还设置了地下车库有效解决了停车难题，同时因势利导植入水下展厅，形成独特的空间体验（图3）。其附属建筑的布局同样经过精心设计。在高炉与秀池之间设置的附属馆从南到北依次布置了A馆报告厅、B馆临时展厅和纪念品销售、C馆餐饮及配套等功能空间（图4，图5，图6，图7），既可与高炉主体一起对外开放，亦可独立

自主运营，为城市生活提供丰富的活力支撑。

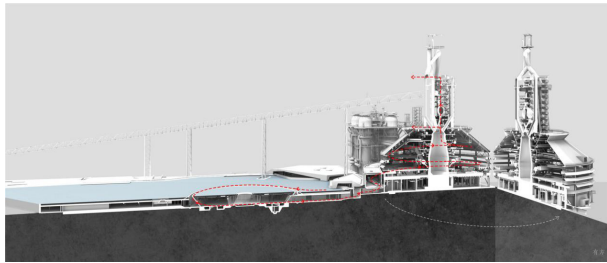


图1 参观流线网络



图2 秀池 自摄

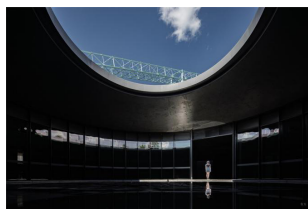


图3 水下展厅 网络

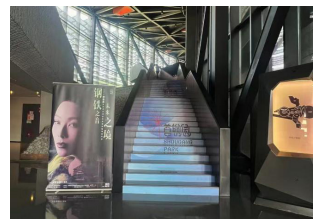


图4 场馆内布局 自摄

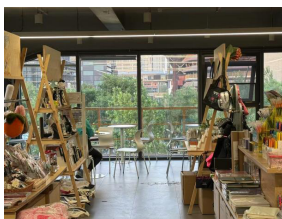


图5 场馆内文创商店 自摄

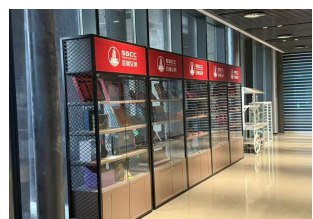


图6 场馆内布局 自摄



图7 场馆内布局 自摄

3. 新旧元素融合技术

三高炉改造在新旧元素的衔接处理上涉及几个层面的具体技术决策。在结构材料的更换上，原有罩棚板、挡风板、雨棚板均为普碳钢板，长期暴露在室外环境中锈蚀程度已较严重，改造将这批钢板全部替换为耐候钢板，并在表面进行专项化学处理，使其在具备更高抗腐蚀性能的同时，外观上仍保持与原炉皮相近的锈色质感（图8），而不是换上一批光亮的新钢板，与保留部分形成明显割裂。在新增构筑物的介入方式上，改造团队在三高炉炉顶东侧天车梁位置增设了一处玻璃栈台，栈台悬挑于炉体之外，地面采用透明玻璃铺装，游客站在上面可以同时俯瞰炉体结构与园区全景，这一处理将工业构筑物本身的高差优势转化为可供公众使用的观景条件，新建部分与原有天车梁的衔接节点在结构上清晰可辨，没有刻意模仿历史构件的做法（图9）。在夜间照明系统的设计上，灯具全部采用向上投射的方式布置，光源打在炉体、热风炉以及连接构件的金属表面上，使构筑物在夜间呈现出与白天不同的体量感（图10）。这套照明方案的意图是让三高炉在夜间园区内仍具有视觉中心的地位，而不是让建筑消失在黑暗中。

上述几项技术措施共同作用的结果是：改造后的三高炉在材料上区分了新旧，在功能上补充了当代使用所需的通行与观览条件，在视觉上则保持了工业遗址应有的粗粝质感，没有因过度“美化”而丧失历史真实性。



图8 替换原有罩棚板 自摄 图9 观景平台 自摄 图10 三高炉夜景 自摄

三、建筑质量与风貌评价

首钢园三高炉作为北京城市更新战略中的核心工业遗产，其建筑质量与风貌展现了高度的专业性与整体性。基于文献研究与实地调研，本文通过对比改造前后的三高炉（图11），并结合现场调研体验，对其建筑质量与风貌进行了全面评价与评分，以便更加深入地分析其现状和改造效果。



图11 三高炉改造前样貌 网络

本次评价采用 AHP 层次分析法进行权重设定。基于文献综述与实际调研，将评价体系划分为五个一级指标，包括结构安全性、材质完整性、历史元素延续、视觉感知效果和环境融合程度。构建五阶判断矩阵，采用9分标度法进行两两比较赋值，量化各指标相对于目标的重要性程度。在 Excel 中对判断矩阵进行归一化处理，并计算各行平均值得出权重向量，分别为结构安全性（0.278）、材质完整性（0.177）、历史元素延续（0.278）、视觉感知效果（0.157）和环境融合程度（0.110），反映出对结构与历史价值的侧重。进一步，依据 AHP 方法计算判断矩阵的一致性比率（CR），结果小于0.1，矩阵具备可接受的一致性（表1）。

表1 建筑质量与风貌评价表 自摄

评价指标	权重	评价内容	分值（0-10分）
结构安全性	30%	锈蚀情况、连接节点安全性	7
材质质量	20%	外墙材料、内部设施	8
历史特征保留	20%	工业风格、标志性元素	10
视觉感知效果	20%	立面设计、夜间灯光	8
环境与场地协调性	10%	景观协调、风格一致性	9
总分	100%	加权评分	8.4

改造过程中对锈蚀较严重的部位进行了专项防腐处理，并替换了部分承重钢构件，使结构整体的耐久性得到一定程度的提升。但原有钢结构的锈蚀问题并未得到全面消除，在抗剪、抗弯以及极端气候条件下的抗震、抗风性能上仍存在一定隐患，这

也是本项得分未能更高的直接原因，综合评定为7分（图12、图13）。



图12 加固结构整体性 自绘 图13 加固节点连接安全性 自绘

外立面的材料处理以保留原有钢铁构件肌理为前提，在需要更换的部位选用耐候钢板与现代幕墙系统，两者在色调与质感上保持了较好的连续性，没有出现新旧材料反差过于强烈的情况。室内空间延续了工业建筑的结构外露做法，设备管线、钢梁均不作遮蔽处理，现代功能设施以嵌入方式布置，整体材料选择兼顾了耐腐蚀性能与长期维护的可操作性，得分为8分（图14、图15）。

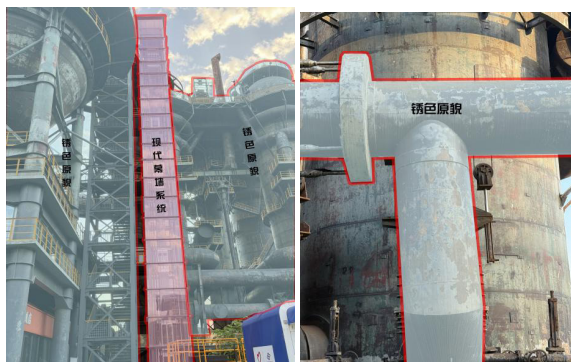


图14 融合现代幕墙系统 自绘 图15 留住锈色原貌 自绘

三高炉改造完整保留了炉体、料槽、支架、热风炉等构成冶炼工艺流程的核心构筑物，设计团队在施工前对各构件进行了系统测绘，以此作为判断保留与拆除的依据，避免因经验判断失误导致不可逆的历史信息损失。就炉皮表面的处理来说，采用专项涂装工艺封存了停产时的锈色原貌，访客现在看到的炉体外观与关停时几乎没有视觉差异，历史特征的完整性在所有评价维度中最为突出，得分为10分（图16、图17）。



图16 保留构筑物——热风炉 自绘 图17 保留构筑物——重力除尘器 自绘

夜间照明系统对视觉效果的提升贡献最为明显，灯具以向上投射方式布置，光线打在炉体与热风炉的金属表面上，使构筑物在夜间仍具有清晰的体量轮廓，园区内远距离即可辨认。展览区

与公共通道的导视系统结合地面铺装与灯光引导，使访客在多层平台之间的行走路径相对清晰，但部分区域的空间引导逻辑在高峰时段仍显不足，得分为8分（图18、图19）。

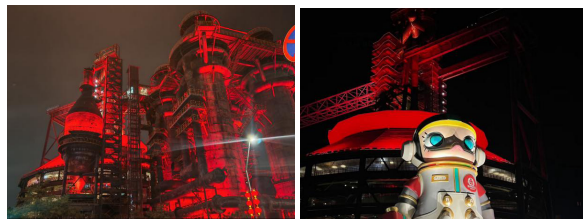


图18 三高炉夜间灯光效果 自摄 图19 三高炉夜间视觉效果 自摄

三高炉周边的景观设计以工业遗址的空间肌理为基础，保留了原有厂区的部分硬质铺地与轨道痕迹，与炉体共同构成了一套连贯的工业场所语境。拿高炉南侧的滨水景观带来说，水面与炉体倒影形成的视觉关系是整个园区辨识度最高的景观片段之一，自然要素与工业构筑物在这里并置而不显突兀。整体来看，场地处理对工业遗址原有空间秩序的尊重程度较高，得分为9分（图20、图21）。

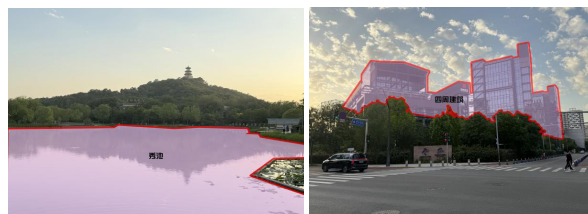


图20 周边景观节点——秀池 自绘 图21 四周建筑 自绘

四、改造后的综合评价

三高炉改造完成后，原本封闭的生产设施在功能、文化与城市形象三个层面都发生了实质性变化，并且这三个层面的变化不是彼此独立的，而是相互支撑的。

就功能来说，改造后的三高炉内部被划分为展览厅、多功能活动场地与观景平台，地下空间也被纳入利用，用于承载设备机房与辅助服务功能，使地上工业构筑物的开放面积得以最大化。

在文化层面，三高炉的转变对首钢工人群众与北京市民都产生了可观察到的影响。改造之前，园区处于封闭管理状态，普通市民无法进入；改造之后，炉体内部的参观路径对公众开放，使三高炉在城市记忆的层面上获得了更广泛的受众基础。与此同时，夜间灯光系统使三高炉在园区范围内形成了清晰的视觉标识，成为石景山区城市形象中辨识度较高的一处节点。

从整体改造成效来看，三高炉的保护与再利用实现了历史信息保留与当代功能植入之间的基本平衡，改造后的空间既能让访客读出工业生产的历史脉络，又具备承载现代文化活动的实际条件，两者之间没有出现明显的相互干扰。

五、结论与启示

首钢三高炉从停产到完成改造并对外开放，整个过程提供了

一个可供细读的工业遗产再利用样本，其核心经验可以归纳为以下几点。

其一，对工业遗产的处置方式不应在“完整保留”与“全部拆除”之间二选一，三高炉的实践表明，以工艺流程完整性为判断依据，区分核心构筑物与附属构筑物分别处理，是一条在历史真实性与使用合理性之间找到平衡的可行路径。

其二，空间改造与文化叙事需要同步推进。三高炉改造不只是结构加固与功能植入的工程问题，炉皮锈色的保留方式、参观流线对工艺流程逻辑的呼应、展陈内容与工业空间的配合，这些设计决策共同决定了访客在空间中能否真正感受到工业历史的存在，而不是仅仅置身于一个形状特殊的展览盒子里。

其三，工业遗址的空间尺度是一种难以通过新建方式复制的资源。三高炉炉体高约55米，周边构筑物群体量庞大，这类空间在城市核心区内极为稀缺，改造利用比拆除重建在长期来看更具空间价值，这一判断对其他面临同类抉择的老工业用地同样适用。

当前，中国城市建设正从增量扩张转向存量更新，类似首钢这样的老工业用地还有相当数量等待处置，三高炉的改造路径不能被简单复制，但其在处理新旧关系、平衡保护与利用张力方面积累的具体经验，对后续项目有直接的参照价值。

参考文献

- [1] 洪小春, 季翔, 吴榕. 基于城市更新的既有工业区地下空间开发功能适宜性评价——以北京首钢三高炉博物馆为例 [J]. 桂林理工大学学报, 2022, 42(04): 853–863.
- [2] 薄宏涛. 百年首钢的凤凰涅槃——首都城市复兴新地标的营造历程 [J]. 建筑学报, 2019, (07): 32–38.
- [3] 温宗勇, 龚渤, 张韶华. 首钢转型发展变奏曲：首钢工业文化遗产调查笔记 [J]. 北京规划建设, 2011(12): 164 – 161.
- [4] 莫贤发. 城市复兴视角下首钢三高炉博物馆的保护改造 [J]. 工业建筑, 2020, 50(11): 6–10. DOI: 10.13204/j.gyjzG20072115.
- [5] 薄宏涛. 工业遗存的“重生”与城市更新 [EB/OL]. [2018–08–08]. http://www.sohu.com/a/245867614_569315
- [6] 杨思然. 首钢石景山厂区三号高炉工业遗产的细节性评价 [J]. 西安建筑科技大学学报 (自然科学版), 2016, 48(05): 726–730+750. DOI: 10.15986/j.1006–7930.2016.05.018.