

基于既有高铁车站改造条件下的站城融合建筑设计 实践与思考

——以苏州北站为例

朱志鹏, 岳文豪

(中铁工程设计咨询集团有限公司, 北京 100055)

摘要:【目的】随着我国高铁网络进入存量发展阶段,大量既有客站面临升级改造与正常运营并行的迫切需求,亟需探索在既有改造约束下的站城融合建筑设计路径。【方法】研究以苏州北站为典型案例,基于其80.16万m²扩建规模及新老站房结合的工程场景,以“轨道织网、站城共生”为核心理念,围绕流线组织与空间重构两大主题开展设计实践。【结果】在流线层面,引入5m出站换乘层,重构传统高架站“上进下出”线性模式,构建便捷立体换乘体系;串联空中步道、地面连廊与地下空间为主体的多维度步行网络;形成“三网融合、快慢分离”的车行系统,实现人本化高效通达。在空间层面,借鉴苏州园林的空间美学营造核心空间,“南光谷”以空间织补策略引入垂直换乘大厅缝合新老站房;“北光谷”以半室外策略实现交通与城市属性叠合;既有站房采用“分期改造、动态织补”策略释放地面层空间归还城市;通过差异化的空间尺度和场景塑造,形成丰富的空间叙事体验。在实施保障层面,建立评估前置、功能腾挪、分期改造、动态监测的全周期保障体系,确保“边运营、边建设”条件下工程安全落地。【结论】研究提炼形成3项设计策略:以独立出站换乘层引入实现流线重构与地面空间释放、以核心节点锚定空间序列推动交通枢纽向城市公共生活节点转型、以全周期保障体系支撑边运营边建设安全落地;为同类型车站改造提供参考。

关键词:站城融合; 铁路枢纽; 既有客站改造; 流线组织; 空间重构; 苏州北站

中图分类号:U291; TU248.1 文献标识码:A DOI:10.13238/j.issn.1004-2954.202604270001

Architectural Design Practice and Reflections on Station-city Integration under Existing High-speed Railway Station Renovation Conditions

—A Case Study of Suzhou North Railway Station

ZHU Zhipeng, YUE Wenhao

(China Railway Engineering Consulting Group Co., Ltd., Beijing 100055, China)

Abstract: [Objective] As China's high-speed railway network enters the stock-based development stage, numerous existing passenger stations are facing the urgent demand for upgrading and renovation while maintaining normal operation. Therefore, it is imperative to explore architectural design paths for station-city integration under the renovation constraints of existing stations. [Methods] Taking Suzhou North Railway Station as a typical case, this study was based on its 801 600 m² expansion scale and the engineering scenario of integrating new and existing station buildings. Guided by the core concept of “track weaving and station-city symbiosis,” the design practice focused on two major themes: circulation organization and spatial reconstruction. [Results] At the circulation level, a 5 m high exit and re-enter

floor was introduced to reconstruct the conventional linear circulation mode of elevated stations characterized by upper-floor entry and lower-floor exit, constructing a convenient three-dimensional transfer system. Aerial

收稿日期:2026-04-27; 修回日期:2026-05-24; 网络首发日期:

2026-06-01

基金项目:中铁工程设计咨询集团有限公司科技研究开发计划项目(KY2025A008)

作者简介:朱志鹏(1979—),男,总建筑师,高级工程师,建筑学学士,主要从事铁路枢纽建筑设计研究工作,E-mail:1060660976@qq.com。

walkways, ground corridors, and underground spaces were connected to form a multi-dimensional pedestrian network. A “three-network integration, fast-slow traffic separation” vehicle circulation system was formed to achieve human-oriented efficient accessibility. At the spatial level, core spaces were created drawing on the spatial aesthetics of Suzhou gardens. The “South Light Valley” employed a spatial weaving strategy to introduce a vertical transfer hall connecting new and existing station buildings, and the “North Light Valley” adopted a semi-outdoor strategy to integrate transportation and urban attributes. The existing station buildings employed a “phased renovation, dynamic weaving” strategy to release ground-level space back to the city. Through differentiated spatial scales and scene creation, a rich spatial narrative experience was formed. At the implementation support level, a full-cycle guarantee system integrating pre-assessment, functional relocation, phased renovation, and dynamic monitoring was established, ensuring safe project delivery under simultaneous operation and construction conditions.

[**Conclusion**] Three design strategies are summarized: introducing an independent exit and re-entry floor to reconstruct circulation and release ground-level space, using core modes to anchor spatial sequences and promoting the transformation from transportation hubs to urban public living nodes, and establishing a full-cycle guarantee system to support safe delivery under simultaneous operation and construction conditions. These strategies provide a reference for the renovation of similar stations.

Key words: station-city integration; railway hub; existing station renovation; circulation organization; spatial reconstruction; Suzhou North Railway Station

引言

随着“八纵八横”高铁主骨架基本建成,我国高铁建设已由大规模新建阶段全面迈入存量优化与提升改造的新时期。大量既有客站在长期运营中逐步老化,同时面临新线引入、功能迭代、空间重构及站城融合等多重发展诉求。在此背景下,如何在保障运营安全与效率的前提下^[1],对繁忙的既有高铁枢纽实施精准化改造,并以此为契机驱动城市有机更新,已成为当前行业亟待突破的关键命题。

围绕上述命题,学界从不同维度展开了探索。站城融合理念层面,贾涛等^[2]将铁路站域空间结构演进归纳为“树形”—“半网络”—“网络”三阶段,提出站域空间从分置走向共生的重构策略;王静等^[3]辨析了站城协同发展的价值取向,提出客站综合体应围绕空间缝合与场所营造展开;戴一正等^[4]系统梳理“站城综合体”概念脉络,指出应在体系化建构与评价体系前置介入方面深化探索;ZHAI 等^[5]基于 NPI 模型对长三角高铁站域站城融合绩效进行量化评价。既有客站改造层面,亢轩^[6]以滁州站为例提出改扩建应注重流线整合与换乘便捷化;白玎玎^[7]从功能补强、空间优化与文化重塑维度提出中型客站更新策略;NOWOTARSKI 等^[8]提出基于预测性维护的既有站房动态监测方法。枢纽空间与流线层面,陈君健^[9]揭示“光谷空间”在缝合站城关系中的关键作用;孙立等^[10]提出全地下枢纽交通一体化四项策略,强调多层

次互联互通对枢纽韧性的意义。上述研究从不同维度深化了对站城融合与既有改造的认识,但针对运营约束下流线重构、空间织补与实施保障的系统性整合仍显不足。

作为京沪高铁的重要节点站,苏州北站自 2011 年投入运营以来,与相城区高铁新城共同谱写了“从无到有、以站兴城、以城促站”的协同发展典范。随着长三角一体化战略的深入实施,新建高铁、地方城际铁路及多条轨道交通线路的引入,苏州北站正迎来从单一高铁站向国家级综合交通枢纽的跨越式升级。这一进程不仅面临着“边运营、边建设”的极限工况挑战,更承担着通过交通功能升级带动城市空间重构、为存量发展阶段提供新内生动力的历史使命。

本文以苏州北站站城融合设计实践为例,围绕流线组织与空间重构两条主线,系统阐述在既有改造复杂约束下,如何通过设计实现交通功能与城市生活的深度融合^[11]。

1 项目背景与核心挑战

1.1 从“通过站”到“国家级枢纽”的能级跃迁

苏州北站位于苏州相城区高铁新城,为既有京沪高铁和新建通苏嘉甬高铁的交汇点,同时引入如通苏湖城际、苏锡常城际、苏州轨道交通 2、7、10、14 号线,形成“高速铁路、城际铁路、市域铁路、城市轨道交通”四网融合的综合枢纽,这一跃迁将使苏州北站从通过式中途站转变为驱动长三角东西联动、南北贯通的战

略转换器^[12]。建成后苏州北站整体规模将达到80.16万m²,站场规模10台24线至2045年,苏州北站年客发量将超3352万人次。苏州北站总平面见图1。

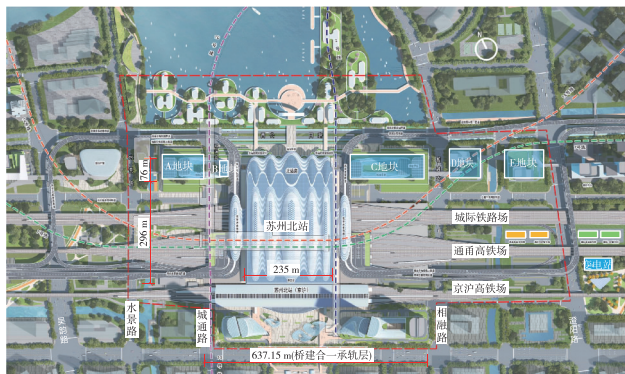


图1 苏州北站总平面示意

Fig. 1 Schematic of general layout of Suzhou North Railway Station

1.2 “边运营、边建设”的极限约束条件

有别于其他新建大型枢纽,苏州北站改扩建面临着复杂边界条件制约,其主要风险源是运营中的京沪高铁和苏州地铁2号线。京沪高铁是国内最繁忙高铁线路,2025年日均开行列车597列,最短发车间隔仅3min。苏州地铁2号线是苏州地铁南北主干线,日均客流约30万人次。两条运营线路均紧邻新建地下空间深基坑工程,其中距京沪高铁线路约30m,距地铁2号线结构仅0.8m,且在新建工程施工的同时仍需对既有站房进行局部拆除改造。如何在确保运营绝对安全这一最高准则下,完成枢纽的新老衔接和扩容改造,成为设计的核心难点。苏州北站剖透视见图2。



图2 苏州北站剖透视

Fig. 2 Sectional perspective of Suzhou North Railway Station

1.3 站城融合的深层诉求

苏州高铁新城因站而兴,自京沪高铁开通以来,历经十余年快速发展,已成长为苏州市北部最具活力的

经济增长极之一。随着人口和产业持续导入,高铁新城在展现强劲发展韧性的同时,也逐步暴露出公共服务设施供给不足、土地开发效益不匹配等现实问题。在此背景下,苏州北站的扩建不仅仅是交通功能的提升,更应成为化解铁路对城市空间割裂、激发片区发展潜能的关键支点。如何将车站客流转化为可驻留的城市“流量”,如何将交通势能转化为城市公共生活的“能量”^[13],是本设计超越工程技术层面的核心价值追求。苏州北站鸟瞰图见图3。



图3 苏州北站鸟瞰

Fig. 3 Aerial view of Suzhou North Railway Station

2 核心理念与设计框架

面对上述挑战,研究提出“轨道织网、站城共生”的核心理念。其内涵可从3个维度阐释:以多层次轨道交通网络为骨架,构建枢纽与城市结构关联^[14];以人的流线组织为线索,优化换乘效率与出行体验^[15];以公共空间重构为载体,将枢纽交通功能嵌入城市空间肌理^[16]。三者协同作用^[17],推动铁路枢纽由单一交通集散设施向复合型城市公共生活节点的功能转型^[18]。这一理念强调,站城融合并非交通与城市功能的简单叠加,而是通过空间、流线与功能的系统性整合^[5],实现枢纽与城市的有机互促与协同共生。

在建筑设计实践中,上述理念沿两条主线展开。其一为流线组织,聚焦“高效流动”命题,涵盖立体换乘体系构建、步行网络织补与车行系统优化,旨在解决枢纽在多元交通模式下的集散效能问题。其二为空间重构,立足“场所营造”,涉及新老站房空间衔接、城市界面联通、公共空间品质提升等方面,旨在赋予枢纽超越交通功能的城市意义。两条主线互为支撑、协同作用:流线组织为空间注入动态活力,空间重构为流线赋予场所归属,二者共同构成苏州北站站城融合设计的系统性框架。

3 流线组织:构建人本化的立体交通网络

针对苏州北站多制式交通汇聚、边运营边建设的约束条件,设计秉持“以人为本”的理念,以旅客出行

体验为核心,构建“多基面、网格化”的立体换乘体系^[19],将平面化单一流线重构为三维空间的网络化组织,并围绕换乘体系、步行网络、车行交通三大方面展开系统设计。

3.1 多基面、网格化的立体换乘体系

苏州北站构建“多基面、网格化”的立体换乘模式,将客站交通功能分解至多个高程层面,依托垂直交通核实现各层高效衔接,构建起立体化、网络化的流线组织格局,突破了传统高架车站“上进下出”单一线型模式的局限,显著提升枢纽的可达性与换乘效率。

进站流线方面,苏州北站采用“四面进站”格局,于新建站房四周分设进站口,全面提升枢纽可达性。高架层东西两侧设腰部落客车道,乘机动车到达旅客可直接进入候车厅;北侧设“北光谷”进站厅,衔接 TOD 开发方向的到站人流。针对占比 65% 的地铁客流及京沪高铁进站需求,于地面层“南光谷”与北侧开发区域增设快速进站口,并在 5 m 层设置快速进站厅,使地铁及地面到达旅客可直达站台,避免绕行高架层,进站效率显著提升。

出站及换乘流线方面,有别于传统高架车站地面出站模式,苏州北站在 15 m 站台层与 0 m 地面层之间创新引入 5 m 出站换乘层,作为主要出站集散与换乘空间。旅客出站后可经由该层快速到达两侧各类车场,亦可在通甬场、城际场与京沪场之间实现同层换乘,有效规避传统换乘需上下往复的迂回路径。同时,出站旅客可免安检直达地下地铁区域,换乘距离与时间显著缩短。更为关键的是,5 m 出站换乘层的介入,使地面层空间得以最大程度释放,形成贯通南北的城市通廊基底,为站城空间的深度整合创造前提条件。5 m 出站层流线布置见图 4。

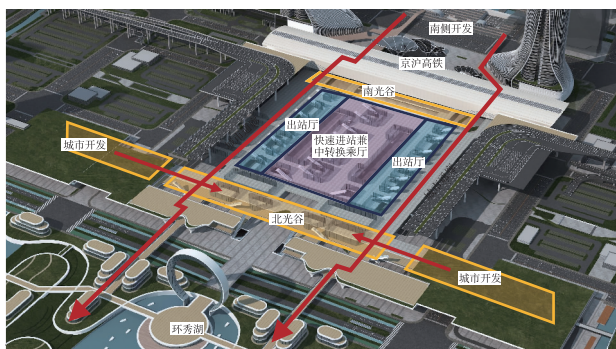


图 4 苏州北站 5 m 层流线布置示意

Fig. 4 Schematic of circulation layout at 5 m floor in Suzhou North Railway Station

3.2 多通道、多维度的复合步行网络

在站城融合的尺度上,为强化车站与周边城市空

间的互联互通^[20],设计构建以空中步道、地面城市通廊与地下空间为主体的多维度、多通道复合步行网络,实现车站与城市空间的无缝衔接。针对不同客群的出行需求与行为特征,设置差异化步行路径,形成快慢结合、分层组织的立体步行体系^[21]。

空中层面,于 5 m 出站空间外侧设置南北向步行廊道。该廊道一方面衔接铁路出站区域与周边配套车场及交通设施,保障旅客快速集散;另一方面将客流导向周边功能节点及开发空间。廊道空间意象取法苏州传统廊桥,北侧衔接 TOD 开发地块及环秀湖畔亲水商业空间,南侧连通南广场及远期开发区域,并通过植入商业、休闲等功能节点,营造兼具通行与驻留属性的中速漫游系统。5 m 出站层步行网络见图 5。

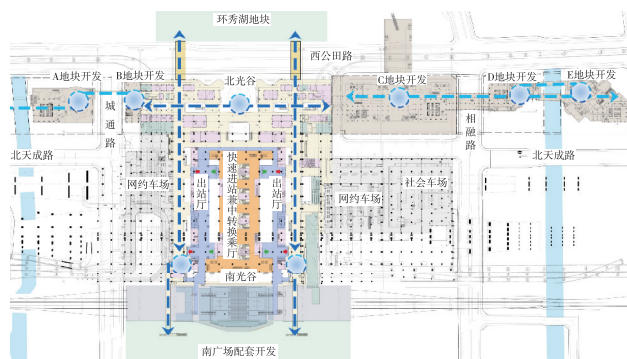


图 5 苏州北站出站层步行网络

Fig. 5 Exit floor pedestrian network of Suzhou North Railway Station

25 m 高架层,通过 TOD 开发屋顶花园与站房北侧平台的有机衔接,构建以景观为特色的城市阳台式慢享流线,满足旅客与市民的休闲社交需求。旅客候车间隙可远眺北侧环秀湖景,市民亦于此休憩交往,使屋顶空间成为衔接枢纽与自然景观的公共节点。

地面层面,通过将主要铁路出站换乘功能上移至 5 m 层,地面层空间得以最大程度向城市开放。以 4 条南北通廊为骨架,串联南广场、北光谷及周边地块,并叠合商业服务、文化展示等城市功能,在保障通勤客流快速集散的同时,塑造开放共享的城市活力界面。全开放的设计使地面层成为城市空间的有机延伸,站与城的边界在此消融。苏州北站地面层步行网络见图 6。

地下层面,-10 m 层采用轨道交通与地下城市空间一体化设计策略。中部设置主通廊贯通南北,并预留远期向南延伸至南广场、向北联通环秀湖的接口条件;西侧设置三线换乘地铁站厅,集中组织多条地铁线路间的换乘衔接;北侧设置通廊串联各 TOD 地块地下空间。三者协同,实现区域地下空间的整体互联,使地

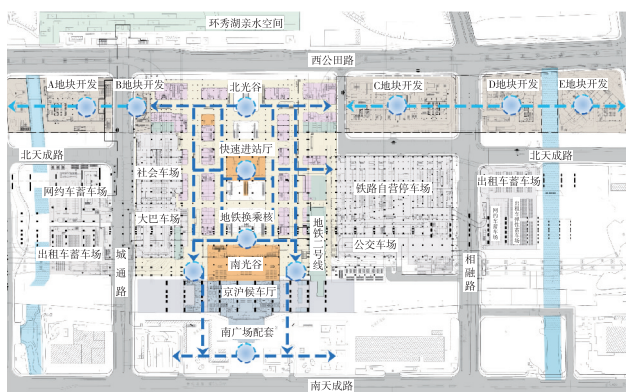


图6 苏州北站地面层步行网络

Fig. 6 Ground-floor pedestrian network of Suzhou North Railway Station

下层成为缝合城市各功能板块的立体骨架。地下层步行网络见图7。

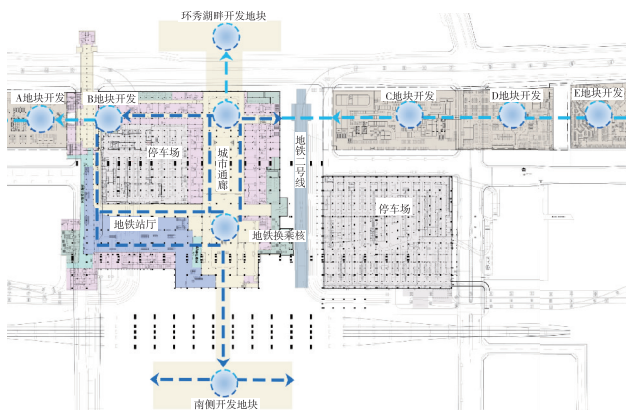


图7 苏州北站地下层步行网络

Fig. 7 Underground pedestrian network of Suzhou North Railway Station

宏观轴线布局之外,设计同样重视次级通道的“毛细血管”作用。通过次级通道串联各功能节点,结合不同时段使用需求设置差异化休憩场所,确保各层级流线间的顺畅转换,形成从宏观到微观的全尺度空间整合。通过精细化设计使步行网络不再是简单交通通道,而成为承载城市生活的复合载体。

3.3 绿色低碳、三网融合、快慢分离的车行系统

在高效组织人行流线的基础上,车行系统的合理组织亦是枢纽运转的关键。针对大型枢纽普遍存在的到发交通与过境交通交织、集散效率受限的难题,苏州北站构建以“轨道主导、三网融合、快慢分离”为特征的车行引导系统^[22]。一是强化轨道主导,通过4条轨道交通线路的集中引入,增强公共交通对枢纽集散的支撑作用,引导绿色低碳出行模式;二是优化周边路网,统筹整合区域交通资源,构建“外网快速衔接、内网高效疏导、地区网均衡覆盖”的三网合一集散体系,

远端旅客经由城市快速路有序抵达站区,各类交通流线各归其道、互不干扰;三是实施快慢分离,以快速集散为核心目标,对不同交通方式采取差异化组织策略,将过境交通与到发交通、机动车流与非机动车流分层梳理、分道组织,形成互不干扰的立体化车行格局,确保枢纽进出高效有序。苏州北站车行系统流线布置见图8。

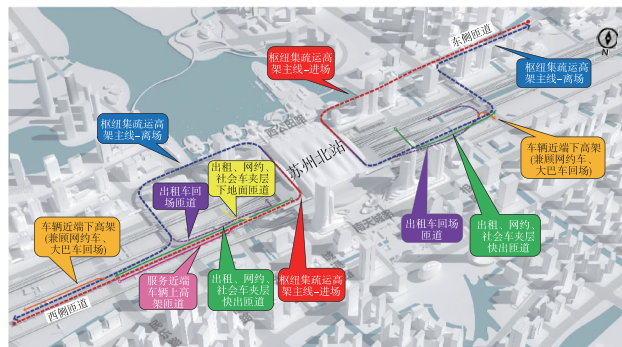


图8 苏州北站车行系统流线布置

Fig. 8 Vehicle circulation layout of Suzhou North Railway Station

针对大型枢纽出租车与网约车组织混乱、候车时间长、占用道路资源等突出问题,苏州北站构建“分区蓄车、快慢分离、智慧调度”的专属集疏运方案。出租车系统采用“外围蓄车+高架接驳+专属离场”的三段式组织模式,车辆于外围蓄车场排队等候,经专用通道上至出站层接客点接客后通过专用通道快速离场,有效避免出租车排队占用城市道路资源,实现即停即走的高效运转。苏州北站出租车流线布置见图9。

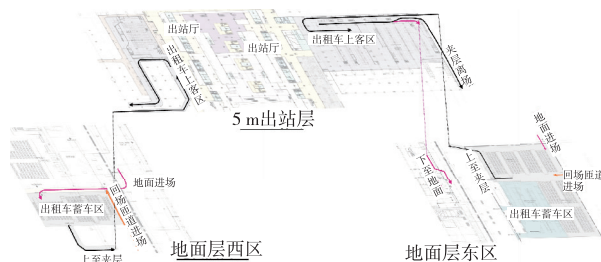


图9 苏州北站出租车流线布置

Fig. 9 Taxi circulation layout of Suzhou North Railway Station

网约车系统则引入“智能调度+电子围栏+室内导航”技术,实施定点停车、精准匹配的“车等人”模式。站区设置电子围栏,网约车于外围蓄车场待命,接单后驶入出站层指定车位候客;旅客出站前通过APP下单,系统自动分配上车点,出站后经室内导航直达指定车辆。该模式将传统“人等车”转变为“车等人”,显著提升接驳效率,同时减少车辆无效绕行,优化空间利用。

4 空间重构:从交通枢纽到城市公共生活节点

流线组织侧重解决枢纽“高效流动”技术命题,空间设计则旨在回应“场所营造”的价值议题。苏州北站通过空间重构,将单一交通换乘空间转化为承载城市公共生活的复合场所,实现旅客行为模式由“通过”向“驻留”转变,进而激发枢纽片区的城市活力,推动站城空间的可持续融合共生^[23]。

4.1 “南光谷”:新老站房的空间缝合与激活

既有京沪高铁苏州北站为地面候车的桥下式车站,新建通甬高铁及城际铁路站房则采用高架候车模式,两者功能流线与结构体系差异显著。为实现新老站房空间与功能深度整合与无缝衔接,设计引入“南光谷”垂直换乘大厅作为核心纽带。物理层面,拆除原京沪高铁站房北侧局部挑出门厅,于衔接处打造通高空间,形成贯通地面层、5 m 换乘层与 25 m 高架候车层的垂直枢纽。南光谷内设置多组高速长大扶梯串联各层,满足旅客快速乘降与无缝换乘需求,亦构成引导旅客方位认知的视觉锚点。南光谷地面层设置京沪高铁候车区与进站口,为日益饱和的京沪高铁区域扩容候车面积,提升候车品质。在保障快速通达的同时,南光谷两侧布置逐层递进的休憩空间,并嵌入商业服务与景观小品,兼顾时间充裕旅客需求。此外,南光谷亦成为苏州城市文化的展示窗口,设计利用京沪高铁既有墙面设置长 60 m、高 15 m 的巨型文化背景墙,将苏州传统园林意象与当代数字技术相融合,使旅客在空间转换的同时获得文化感知体验。通过上述设计策略,“南光谷”超越单一交通换乘属性,成为兼具枢纽集散与城市文化展示的复合空间——既是新老站房的物理连接点,亦是传统与现代的文化交汇点^[9]。南光谷室内效果见图 10。



图 10 南光谷室内效果图

Fig. 10 Interior rendering of South Light Valley

4.2 既有京沪高铁站的空间重构

在增设南光谷联通空间的同时,研究同步对京沪高铁既有站房进行空间重构和品质提升。由于既有站房需维持正常运营,设计采用“分期改造、动态织补”

的空间策略^[24],将重构过程分解为多个可独立实施阶段,每个阶段在空间上形成完整功能闭环,使站房在持续运营中逐步完成从原有格局向新空间秩序过渡^[25]。

近期改造阶段,侧重于空间补强与流线重构。在南光谷地面层新建候车区域与既有线下候车厅连为一体,拓展既有京沪高铁的候车空间容量;将既有出站功能由地面层上移至 5 m 层,实现与新建出站系统的空间流线衔接;同时在西侧增设出站口,优化客流分布,疏解单点集散的空間瓶颈。这些措施在不触动既有站房主体结构的前提下,通过局部空间增建与功能重组,实现既有空间效能的提升。苏州北站既有站房近期改造阶段平面布置见图 11。

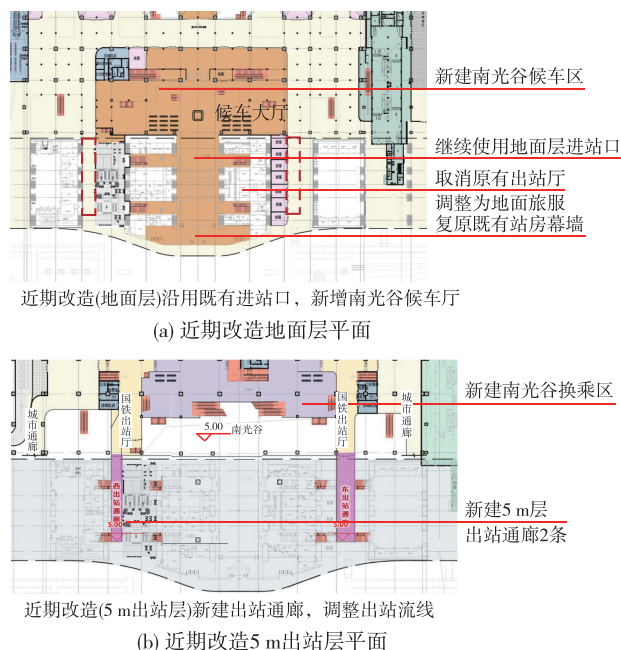


图 11 既有站房近期改造阶段平面布置

Fig. 11 Planar layout of existing station buildings at near-term renovation stage

远期规划阶段,待新建系统成熟运行后,对既有站房空间布局进行系统性重构——京沪高铁进站及候车功能整体上移至 5 m 层,将被既有站房占据的地面层空间彻底转变为贯通南北的城市空间。这一“时空置换”策略,将铁路封闭空间向上集约布局,把地面空间归还城市,使原本被铁路割裂的南北城区在空间上进一步联通。这种“先建后改、逐步置换”的模式,在保障站房运营连续性的同时,为站城空间融合预留重构弹性。苏州北站既有站房远期改造阶段平面布置见图 12。

4.3 “北光谷”:从交通空间到城市磁力场

依托苏州北站北侧存量未开发用地与环秀湖的自然禀赋,地方政府规划于新建站房北侧区域推进系统

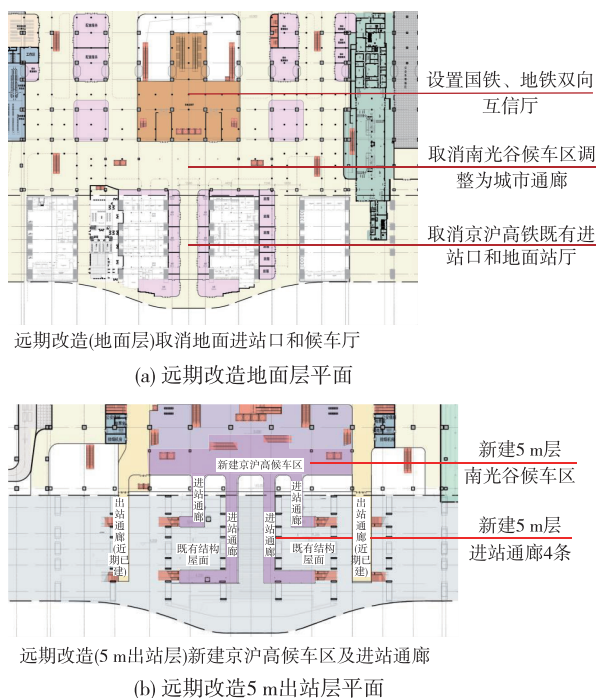


图 12 既有站房远期改造阶段平面布置

Fig. 12 Planar layout of existing station buildings at long-term renovation stage

性 TOD 综合开发。为建立站房与周边城市开发空间功能衔接,设计在站房北侧构建“北光谷”复合型城市空间。该空间突破传统铁路站房封闭界面的局限,成为联系铁路客站与周边开发的纽带。“北光谷”采用半室外空间策略,在实现遮阳避雨基本功能的同时保持与自然环境的视觉渗透,并依托半开敞式屋盖体系,构建兼具商业服务与公共活动属性的场所。为实现在站城界面交通属性与城市属性有机叠合,“北光谷”着重从水平衔接、垂直渗透与功能复合三个维度展开设计研究。北光谷区域鸟瞰见图 13。



图 13 北光谷区域鸟瞰

Fig. 13 Aerial view of North Light Valley area

水平维度,项目依托一体化连廊体系,与周边 TOD 商业板块无缝互联互通,于不同建筑标高打造全线贯通的活力慢行流线。旅客出站即可直达商业街

区,周边市民也可便捷步行抵达北光谷片区及配套功能区,满足休闲、消费、游憩多元需求。通过横向空间延展,将交通枢纽的服务效能与辐射影响力,从单一站房延伸辐射至整片城市街区,真正打造成为片区人气集聚的城市活力核心。

竖向维度,空间设计运用多层次退台营造错落形态,结合各楼层业态布局规划观景露台,进一步丰富竖向空间肌理与立体层次。项目于高架层核心区域打造斜拉悬索景观观桥,塑造特色网红地标节点,打通建筑与北侧环秀湖生态景观的视觉通廊。候车人群可登临平台凭栏揽湖,城市市民亦可在此休闲驻足、社交休憩。依托竖向空间渗透设计,将自然湖景有机融入建筑空间,实现城市建筑空间与生态自然景致相融共生。北光谷景观平台效果见图 14。



图 14 北光谷景观平台效果图

Fig. 14 Rendering of North Light Valley viewing platform

功能复合维度,“北光谷”的设计核心在于将交通功能与城市生活有机融合。底层快速通道保障时间敏感型旅客高效换乘;中层中速漫游通道植入商业业态,消解候车枯燥感;上层慢享景观通道为市民提供休闲交往空间。这种分层赋能模式,推动车站从单一交通节点向全时段城市活力中心转型,实现候车行为从被动等待向多元体验的转变。

4.4 基于核心空间的整体空间序列重构

通过南光谷与北光谷建构,确立站房区域与城市开发衔接锚点。在此基础上,规划设计进一步以两个核心空间为节点,结合区域 TOD 开发框架,对苏州北站整体空间序列进行系统性重构。将苏州园林的时空叙事手法融入现代交通枢纽的空间组织^[26],使传统美学与当代功能在空间序列层面实现有机融合。规划以“北光谷”作为“磁力核”,形成“一心两轴”的空间发展骨架,将苏州园林的时空叙事手法融入现代交通枢纽的空间组织,营造一种“一步一景、虚实相生”的当代苏式出行体验。苏州北站区域规划结构示意图见图 15。

南北方向,以“站城融合共生轴”为主线,串联南

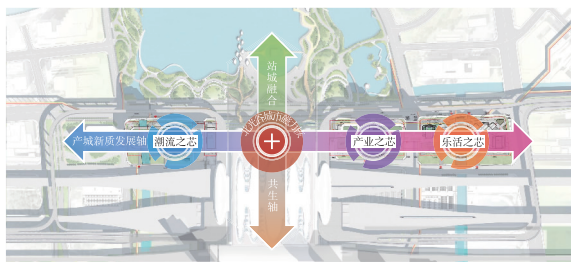


图 15 苏州北站区域规划结构示意图

Fig. 15 Schematic of regional planning structures of Suzhou North Railway Station

北双光谷,形成五段式空间序列——自北向南依次为环秀水帘厅、北光谷客厅、线下到达厅、南光谷换乘厅与南广场景观厅。各段依据功能差异设定尺度与光影:环秀水帘厅营造亲水氛围,北光谷客厅承接城市界面,线下到达厅满足高效集散,南光谷换乘厅组织垂直换乘,南广场景观厅以园林手法收束序列,将交通动线转化为具有节奏感的空间体验。

东西方向,以“产城新质发展轴”为纽带,将站房与周边开发地块竖向高程统一协调,构建水平慢行网络,沿线植入庭院商街、河畔雅集等多元业态,形成全天候城市场景带。空间设计以“城上台云”为意象,将公共空间、商业功能与景观庭院有机融合,使苏式园林的美学气质渗透于枢纽复合功能之中,实现“当代江南园林胜境”的整体空间意象。

5 实施保障:边运营边建设的技术路径

苏州北站流线组织与空间重构的设计愿景,须在既有京沪高铁与地铁2号线持续运营的刚性约束下实现。为此,构建了涵盖前期评估、过程控制与动态反馈的全周期实施保障体系。

正式施工前,设计对邻近既有地铁和高铁工程开展系统性安全评估。针对紧邻既有线的深基坑开挖、盾构下穿及既有站房拆改等高风险工况,建立精细化数值模型,明确沉降、位移等控制指标的预警阈值与极限值;基于评估结果,针对性制定基坑周边土体加固、既有结构基础托换、盾构区间预注浆等加固补强措施,将施工对既有线的影响控制在容许范围内。前期精密评估为后续施工提供量化依据与安全预判,也是运营保障体系的前提条件。既有京沪高铁北门厅改造剖面见图16。

实施步骤层面,设计制定了四阶段推进路径。第一阶段为功能腾挪:施工启动前,将既有站房北侧进站功能整体转移至南侧,于南广场配套建设临时落客区、停车区与候车区,保障旅客出行服务的连续性。第二阶段为隔离防护:利用铁路“天窗点”搭设永久性防护

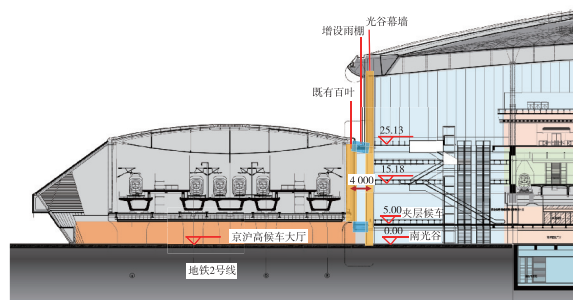


图 16 既有苏州北站北门厅改造剖面示意

Fig. 16 Section schematic of north entrance hall renovation of existing Suzhou North Railway Station

结构,为京沪高铁线路建立安全隔离屏障。第三阶段为新站房施工:在防护结构外侧安全区内,依次展开新站房地下结构及主体结构施工。第四阶段为既有站房改造:对既有站房北门厅进行分块分期精准拆除,对出站通道及站台进行适应性改造,逐步实现新旧结构体系的咬合衔接。该分阶段策略将复杂改造工程分解为可管控的阶段性任务,有效控制单次作业风险。

动态监测层面,针对邻近既有高铁、地铁的复杂工况,施工全周期布设自动化监测网络,实现24h不间断数据采集,并同步传输至项目指挥中心与运营调度部门。当监测数据趋近预警阈值时,即刻启动应急预案,动态调整施工参数或采取补强措施,形成“监测—反馈—调整”的闭环管控机制^[8],确保微小变形被及时识别与处置,将风险抑制于萌芽状态。

上述实施保障体系以精密评估预判风险、以物理隔离守住底线、以功能腾挪保障服务、以时序穿插压缩工期、以动态监测护航全程,在运营与建设并行推进的前提下,实现相关工程的安全落位。

6 结论

苏州北站站城融合设计实践,是铁路步入存量发展阶段后对“既有改造枢纽站城融合与区域格局重塑”这一时代命题的积极探索。设计以“轨道织网”为手段,以“站城共生”为目标,围绕流线组织与空间重构两大核心议题展开研究,得出以下结论。

(1)在流线组织层面,“多基面、网格化”的立体换乘体系是破解多元交通叠加条件下集散效能瓶颈的有效路径。苏州北站通过引入5m出站换乘层,重构传统高架车站“上进下出”单一线型模式,实现多制式交通同层换乘与快速集散;以空中步道、地面通廊、地下空间构建多维度复合步行网络,实现车站与城市的无缝衔接;营造“轨道主导、三网融合、快慢分离”的车行系统,化解到发交通与过境交通交织的效率困境。上述流线组织的核心逻辑在于:将平面化线性流线重构

为三维空间的网络化组织,使枢纽从“单一流线”转向“编织网络”,在保障高效通达同时为站城空间整合创造条件。

(2)在空间重构层面,以核心节点空间为锚点、以整体空间序列为骨架的重构策略,是实现枢纽从交通容器向城市公共生活节点转型的关键机制。南光谷作为新老站房垂直缝合空间,在解决换乘功能需求的同时赋予空间文化属性;北光谷作为复合型城市空间,通过水平衔接、垂直渗透与功能复合的协同设计,推动交通属性与城市属性的有机叠合;既有站房通过“分期改造、动态织补”的空间策略,逐步释放地面层空间归还城市。在此基础上,以南北“站城融合共生轴”与东西“产城新质发展轴”构建“一心两轴”空间骨架,将苏州园林的时空叙事手法融入现代枢纽空间序列,使传统美学与当代功能在空间层面实现有机融合,完成从“城市门户”到“城市节点”的蜕变。

(3)在实施保障层面,评估前置、分期实施、动态监测的全周期保障体系是“边运营、边建设”条件下设计愿景安全落地的必要支撑。苏州北站通过前期精密评估预判风险,以功能腾挪保障运营连续性,以物理隔离守住安全底线,以时序穿插控制施工风险,以自动化监测网络形成闭环管控,将复杂改造工程分解为可管控的阶段性任务,实现不停运条件下的有机更新。

苏州北站站城融合设计实践表明,以流线为骨架、以空间为载体、以实施为保障的系统性设计路径,能够有效回应既有客站改造中运营安全、功能升级与城市融合的多重诉求,推动铁路客站由单一交通节点向站城共生的城市活力核心转型。苏州北站项目预计2027年全面建成,其设计路径与实施经验可为同类型高铁客站的更新改造与站城一体化设计提供参考。

利益冲突声明/Conflict of Interests:

所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献/Authors' Contributions:

朱志鹏参与了研究设计与工程实践指导,岳文豪参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意最终稿件的提交。

参考文献:

- [1] 汤陵蓉,罗辛宁.既有高铁客站及站区站城一体改造策略研究[J].铁道经济研究,2022(S1):36-39.
TANG Lingrong, LUO Xinning. Study on the Strategy of Integrated Station-City Transformation of Existing High-speed Railway Station and Station-Area[J]. Railway Economics Research, 2022(S1): 36-39.
- [2] 贾涛,戚广平,魏巍.从分置到共生:基于站城融合的中国铁路站城空间结构演进解析与设计策略[J].时代建筑,2023(4):157-163.

- JIA Tao, QI Guangping, WEI Wei. From Separation to Symbiosis: Design Strategies and Analysis of Spatial Structure Evolution of Railway Station Areas in China based on the Station-City Integration[J]. Time+Architecture, 2023(4):157-163.
- [3] 王静,蒋楠,费移山.站城融合发展的理念内涵与铁路客站综合体设计策略[J].建筑学报,2024(5):1-6.
WANG Jing, JIANG Nan, FEI Yishan. Conceptual Understandings of the Development of Station-City Synergy and Design Strategies for the Railway Station Complex[J]. Architectural Journal, 2024(5):1-6.
- [4] 戴一正,戚广平,张晨阳,等.站城融合·空间整合:我国“站城综合体”的概念解析与研究进展[J].西部人居环境学刊,2024,39(2):83-90.
DAI Yizheng, QI Guangping, ZHANG Chenyang, et al. Concept Analysis and Research Progress of “Station-city Urban Complex” in China[J]. Journal of Human Settlements in West China, 2024, 39(2):83-90.
- [5] ZHAI Y L, WANG D G, ZHAO M F, et al. Evaluating Station-City Integration Performance in High-speed Rail Station Areas: An NPI Model and Case Study in the Yangtze River Delta, China[J]. Land, 2025,14(10):1959.
- [6] 亢轩.基于既有高铁车站改扩建的交通枢纽规划设计探析:以京沪高铁滁州站改扩建为例[J].铁道标准设计,2023,67(6):167-171.
KANG Xuan. Analysis on the Planning and Design of Transportation Hub Based on the Reconstruction and Expansion of Existing High-Speed Railway Stations—Taking the Reconstruction and Expansion of Chuzhou Station of Beijing-Shanghai High-Speed Railway as an Example[J]. Railway Standard Design, 2023,67(6):167-171.
- [7] 白玎玎.高铁时代背景下既有中型铁路旅客站房更新改造策略研究:以宝鸡站改造为例[J].城市建筑,2024,21(6):37-40.
BAI Dingding. Research on the Renewal Strategies of the Existing Medium-Sized Railway Station in the Era of High-Speed Rail: A Case of the Renovation of Baoji Railway Station[J]. Urbanism and Architecture, 2024,21(6):37-40.
- [8] NOWOTARSKI P, GAJZLER M. Improving Procedures for Maintaining Existing Railway Station Infrastructure in Poland as an Element of the Sustainable European Ecological Transformation[J]. Sustainability, 2024,16(22):10124.
- [9] 陈君健.从光谷空间到城市客厅:东方枢纽上海东车站站城融合的核心空间解析[J].城市建筑,2025,22(16):90-95.
CHEN Junjian. From “Light Valley Space” to “Urban Living Room”: Analysis on the Core Space for the Station-City Integration of Shanghai East Railway Station, the Oriental Hub[J]. Urbanism and Architecture, 2025,22(16):90-95.
- [10] 孙立,董斌杰,魏家蓉,等.站城融合背景下全地下铁路枢纽交通一体化设计研究:以苏州东站为例[J].铁道标准设计,2025,69(10):17-25.
SUN Li, DONG Binjie, WEI Jiarong, et al. Research on Integrated Transportation Design of Fully Underground Railway Hubs under Station-City Integration—A Case Study of Suzhou East Railway Station[J]. Railway Standard Design, 2025,69(10):17-25.
- [11] 张鹏,邵靖尧.站城融合视角下的铁路客站设计一体化研究[J].铁道经济研究,2022(S1):69-72.

- ZHANG Peng, SHAO Jingyao. Integrated Design Research on Railway Passenger Station from the Perspective of Station-City Integration [J]. Railway Economics Research, 2022(S1):69-72.
- [12] 姚涵. 站城融合理念下苏州南站立体交叉式车场站房创新布局研究[J]. 铁道经济研究, 2026(1):84-96, 139.
- YAO Han. Innovative Layout of Station Buildings in Grade-Separated Yards under the Concept of Station-City Integration—Taking Suzhou South Station as an Example [J]. Railway Economics Research, 2026(1):84-96, 139.
- [13] 傅强, 杨默涵, 郭雪飞. 杭州西高铁 TOD 的设想与实践: 新时代站城融合模式的探讨[J]. 华中建筑, 2025, 43(9):46-50.
- FU Qiang, YANG Mohan, GUO Xuefei. The Imagination and Practice of TOD for Hangzhou West High Speed Railway: Exploration of Station City Integration Model in the New Era [J]. Huazhong Architecture, 2025, 43(9):46-50.
- [14] ZOU Z J, TANG Y W. Evaluation of Sustainable Development Potential of High-Speed Railway Station Areas Based on “Node-Place-Industry” Model [J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2023, 12(9):349.
- [15] RAO C K, ZHU C Y. The Impact of Rail Transit Station Construction Characteristics on Urban Vibrancy: An Integrated Approach Based on the Node-Connection-Place Model and the Explainable Machine Learning [J]. International Journal of Urban Sciences, 2026, 30(1):227-250.
- [16] GUI T J, YUAN H, LIU Z Y. Spatiotemporal Evolution of 3D Spatial Compactness in High-Speed Railway Station Areas: A Case Study of Chengdu-Chongqing North-South Line Stations (2015-2025) [J]. Land, 2025, 14(6):1275.
- [17] 安琪. 新形势下铁路站区一体化设计实践与探索[J]. 铁道经济研究, 2023(6):32-36.
- AN Qi. Integrated Design Practice and Exploration of Railway Station Area under the New Era [J]. Railway Economics Research, 2023(6):32-36.
- [18] ANTON L, ŠMIT K, GAŠPAROVIĆ S. The Concentration of Urban Functions Within Transformed City Areas Due to the Deployment of a Multimodal Transit Hub: A Case Study of Barcelona, Berlin, and London [J]. Urban Science, 2025, 9(8):327.
- [19] 王凯夫, 傅小斌, 曾令福, 等. 重庆东枢纽设计创新与实践 [J]. 铁路技术创新, 2025(4):41-48.
- WANG Kaifu, FU Xiaobin, ZENG Lingfu, et al. Design Innovation and Practice of Chongqingdong Railway Station Hub [J]. Railway Technical Innovation, 2025(4):41-48.
- [20] YAO C G, LI G Y, YAN S Y. Design Strategies to Improve Metro Transit Station Walking Environments: Five Stations in Chongqing, China [J]. Buildings, 2024, 14(4):1025.
- [21] 李思, 龚雯, 方文彬, 等. 基于“站城一体化”理念的铁路客站设计研究 [J]. 铁道经济研究, 2022(S1):81-84, 93.
- LI Si, GONG Wen, FANG Wenbin, et al. Research on the Design of High-Speed Railway Station Based on Station-City Integration [J]. Railway Economics Research, 2022(S1):81-84, 93.
- [22] GAO Y N, CUI X, SUN X Z. Land Use Characteristics of Commuter Rail Station Areas and Their Impact on Station Ridership: A Case Study of Japan Railways in the Tokyo Metropolitan Area [J]. Land, 2024, 13(12):2045.
- [23] SUN Y H, WAN B, SHENG Q. Relationship Between Spatial Form, Functional Distribution, and Vitality of Railway Station Areas Under Station-City Synergetic Development: A Case Study of Four Special-Grade Stations in Beijing [J]. Sustainability, 2024, 16(22):10102.
- [24] 樊鹏涛, 魏巍, 陆文韬. 近现代铁路客站建筑保护性再生策略研究: 以天水站改造为例 [J]. 建筑技艺, 2022, 28(7):109-111.
- FAN Pengtao, WEI Wei, LU Wenlei. Research on the Conservation and Regeneration Strategies of Modern Railway Station: Renovation of Tianshui Railway Station [J]. Architecture Technique, 2022, 28(7):109-111.
- [25] 曾令福. 中心城区改扩建铁路综合交通枢纽站城一体化设计实践 [J]. 建筑技艺, 2023, 29(4):92-94.
- ZENG Lingfu. Design Practice of Reconstruction and Expansion of Railway Integrated Transportation Hubs in Downtown Area [J]. Architecture Technique, 2023, 29(4):92-94.
- [26] LIANG P P, CUI X, MA J X, et al. Exploring the Determinants of Spatial Vitality in High-Speed Rail Station Areas in China: A Multi-Source Data Analysis Using LightGBM [J]. Land, 2025, 14(6):1262.

(编辑: 王婷)