

客流拥堵地铁站空间更新策略研究

——以上海为例

Research on Spatial Regeneration Strategies for Passenger Congestion Metro Stations: A Case Study of Shanghai

陈柳莲 | CHEN Liulian 蒋妤婷 | JIANG Yuting 王桢栋 | WANG Zhendong
白雪君 | BAI Xuejun

中图分类号: TU208 文献标志码: A 文章编号: 1001-6740 (2024) 05-0029-09 DOI: 10.12285/jzs.20240424001

摘要: 城市轨道交通基础设施供给与居民出行需求的矛盾引发地铁站拥堵问题。通过城市更新优化空间资源配置,可有效释放交通节点发展潜力。基于文献研究,从站点等级和拥堵性质两个维度建立客流拥堵地铁站分类,分析上海市五类客流拥堵地铁站时空分布和拥堵成因,最后通过莘庄站、莲花路站、宝山路站的实践总结三类空间更新策略:在区位层面,调整车站用地性质与权属,出让站体上部空间权,形成立体城市布局,共同引导空间重构;在站域层面,通过共享周边建筑公共空间拓展蓄客空间,延伸人行天桥增加疏散通道,利用公交场站接驳出站人流,多途径辅助空间整合;在站内层面,采取加宽站台,重组付费区域流线,升级楼扶梯等措施实现空间优化。

关键词: 公交导向开发、客流拥堵、地铁站、城市更新、空间资源配置

Abstract: The conflicts arising from the imbalance between rail transit supply and residents' mobility needs have resulted in congestion issues. The development potential of transportation nodes can be unleashed through optimizing spatial resource allocation through urban regeneration. Drawing from a comprehensive literature review, this study analyzes the distribution and changes of congested sites, categorizing cases into five distinct types to identify corresponding spatial challenges. Subsequently, using case studies from Xinzhuang, Lianhua Road, and Baoshan Road, this research delineates three primary spatial regeneration strategies: through adjusting the use of land, transferring the upper space and land development rights, adopting a three-dimensional urban layout, the regional space can be reconfigured; through expanding waiting space with public spaces in surrounding buildings, extending pedestrian overpasses to increase evacuation routes, and utilizing bus stops to connect with out-bound pedestrian flow, the surrounding area can be unified; through widening platforms, integrating paid area flow lines, and upgrading building escalators, the internal environment can be improved.

Keywords: Transit-oriented development, Passenger congestion, Metro stations, Urban regeneration, Spatial resource allocation

作者:

陈柳莲, 同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生;
蒋妤婷, 同济大学建筑与城市规划学院博士研究生;
王桢栋 (通讯作者), 同济大学建筑与城市规划学院, 高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室, 上海市城市更新及其空间优化技术重点实验室教授, 博士生导师;
白雪君, 同济大学建筑与城市规划学院博士研究生。

国家社会科学基金 (21BGL028): 城市综合体创新公共服务供给研究;
中央高校基本科研业务费专项资金项目 (22120210239): 基于协同营建的城市公共服务高质量发展研究。

录用日期: 2024-08

一、研究问题概述

1. 研判: 地铁站拥堵问题的成因

地铁已经成为我国城市居民的重要出行方式。一方面, 2022 年北上广深等十大城市轨道交通客运量占公共交通的分担比率超过 50%。另一方面, 随着客流量不断突破运载负荷极限, 高

峰拥堵现象频发, 已经影响到了市民的日常生活。代表性站点如北京西二旗站 (日均客流 35 万人次, 2023 年), 上海莘庄站 (日均客流 21 万人次, 2023 年), 广州体育西路站 (日均客流 35.4 万人次, 2022 年), 拥堵问题长期难以缓解, 不仅降低了地铁运行效率和乘客出行体验, 极端情况下还可能诱发踩踏等安全事故。从表面上看, 拥堵通常由客流量过大, 站点运力不足, 无

法及时输送乘客导致。然而，实际中存在部分客流量不大，运力充足却仍旧拥堵的站点。这说明，地铁站拥堵的本质是基础设施服务能力与城市发展需求不匹配，即城市资源配置均衡性不够的问题。

2. 挑战：现有治堵策略的局限性

面对地铁站客流拥堵的压力与风险，各大城市已经开始探索应对策略。

一是车站限流。即通过蛇形栏杆绕行、分段限流、分批放行、车站设备调整，减少进入车站的人数，从而保证交通网络的正常运行。车站限流能够迅速响应现状并以较低的成本缓解拥堵，但不能从根本上解决问题。长期限流不仅影响乘客出行，甚至会干扰周边地面交通。

二是优化运能。包括总体增能，即增加列车编组，减小班次间隔，延长运营时间等；以及局部增能，即开设大小交路^①，跳站运行等。上述方法是短期成效最显著的措施，上海地铁每年都有线路增能计划（图1），例如2020年通过对16号线5次增能，取消常态限流车站5座，消除大客流风险点3站4点位。但是，列车运能提升存在上限，对于大部分现有线路而言，未来很难再有大幅增能潜力。此外，由于各站人流量不均衡，在客流量较小的站点和非高峰时期的大站也会发生运能浪费的情况。

上述策略的共性问题是将轨道交通基础设施视为了抽象的静态系统，仅考虑了输入和输出的变量，而忽视了承载这一动态过程的空间载体以及诱发拥堵的具体城市背景情况。而空间资源配置的方法，则是通过土地利用，站点布局，接驳路径等空间要素的调整，缓解人与车之间的矛盾，释放拥堵中蕴含的发展潜力。当下，我国大城市已有车站空间扩容改造的工程案例，但是国内应用还不广泛，迫切需要形成理论框架与操作范式来指导项目落地。

3. 机遇：城市更新促进资源合理配置

城市更新是指对特定城市建成区的空间形态和城市功能进行可持续的改善建设，伴随城市治理的精细化转型，需要在城市层面系统梳理城市更新的定位和目标，充分利用存量空间，增强空间适应性，实现城市功能的系统提升。从理论维度看，城市更新能够调动多种要素，灵活平衡基础设施服务能力和客流需求的复杂矛盾，而轨道交通作为城市运行的重要动脉，优先将其站点作为更新对象也是提升城市空间品质和服务效能的有效途径。在实践层面，目前建成（包括在建）案例如重庆沙坪坝、上海莘庄等片区级大规模城市更新，北京西单更新场、上海莲花路等站域局部城市更

新，以及广州地铁嘉禾望岗、上海东方体育中心等站点自身改造更新——已在不同维度通过空间资源合理配置提升了基础设施服务水平，实现了交通节点可持续发展。

二、空间问题研究

1. 研究方法

1) 客流拥堵地铁站判定

为系统研究地铁站客流拥堵现象及其规律，首先需要建立统一的标准确定研究对象。从学术定义来看，评价指标包括车站行人密度^②和列车满载率等^③。上述评价指标能够较为精确地判断站点拥堵情况，但在实际研究应用中存在较多限制：一是客流数据较难统计获取；二是拥堵预警阈值未形成规范化评价体系。因此，本文选择站点限流这一客观事件作为判定站点拥堵的方法。

2) 客流拥堵地铁站分类

为提出更具针对性的更新策略，同时完整反映车站可能存在的空间问题，对拥堵站点进一步分类。

从站点等级来看，可分为核心站、重点站、一般站。核心站是指总体规划确定的市级中心和区级中心所在站点，以及与火车站、城际轨交换乘的站点。重点站是指两线及多线的换乘站或周边规划了大型公共服务设施的站点。一般站是指除上述两种外，周边以居住为主导功能的站点。

从拥堵性质来看，可分为原发性拥堵站和继发性拥堵站。原发性拥堵站是指由于该站本身进站客流量导致的拥堵，而继发性拥堵是指由于其上游车站的客流占用了大量的列车运能导致的拥堵。

3) 客流拥堵地铁站调研

研究团队根据地铁站在不同层面涉及的空间因素梳理了其中可能对客流拥堵程度产生影响的具体指标并列举（表1）。

调研方法上，采用卫星图和实地调研相结合的方式。区位空间因素数据主要通

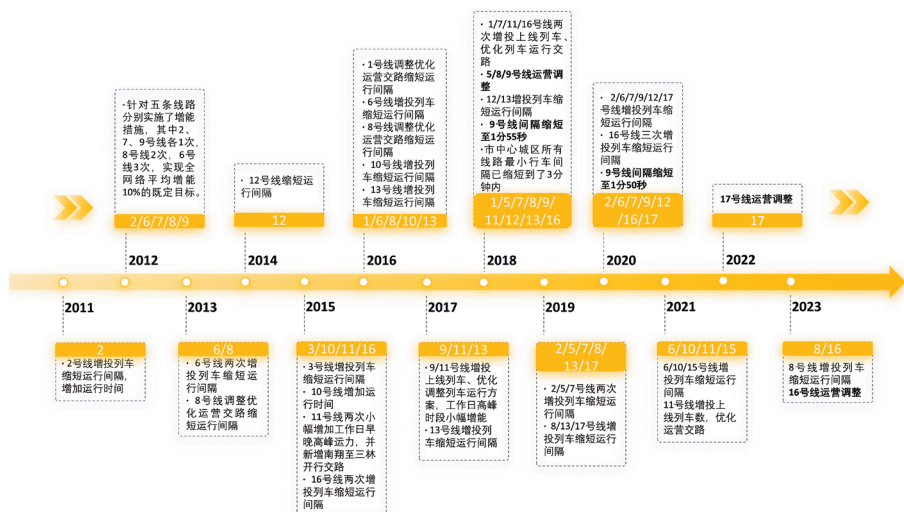


图1：上海市地铁增能历程

过百度卫星地图获取，平面布局数据来自各地地铁站最新公示的站层示意图，面积与宽度数据由现场实地测量而得。

2. 问题分析

1) 客流拥堵地铁站时空分布

研究团队梳理了 2010 年至今上海地铁限流站点分布变迁（图 2），数据来源为上海地铁官方微博号，其中 2010—2017 年数据为当日早高峰明确列举的限流站点，2018~2019 年因官方公告中未显示具体站点名称，仅采集到部分晚高峰限流站点（包括漕河泾开发区站，金沙江站，徐家汇站），故省略。2020 年疫情复工后，数据选择提前一日发布的限流预告。数据汇总后，每年列举了限流时间超过一个季度的代表性站点（排除了因施工、突发故障、大型文体活动、展会、特殊节假日造成的限流）。

从站点分布及其变化来看，2010—2017 年，随着上海地铁拓展线路的延伸，地铁客流量不断增加，拥堵矛盾不断加深，限流站点数量较多。新冠疫情以后，由于疫情防控需要，进站速度受到影响，限流站点短期内增长迅速，最多可达 25 个。疫情常态化防控后，一方面地铁客流量有所下降；另一方面随着地铁网络化结构不断完善，尤其是 9 号线与 18 号线的建设，缓解了 3 号线和 6 号线的拥堵问题。因此，截至目前，常规限流站点已减少为 6 个，主要分布在郊区线路起点站和几个大型居住区。

2) 站点分类与研究对象选择

上海市客流拥堵站点分类结果如表 2 所示。因核心站均为大客流集散站点，一般情况不存在继发性拥堵情况，故省略。

在研究对象选择上，优先考虑现状问题最突出的限流站点，其次为常态化限流时间超过 5 年的典型站点，且每种类型均选取两个研究对象以减少偶然性对结论产生的影响，最后确定十个代表性站点进行深入调研。

3) 空间因素调研与问题分析
调研首先凭借百度卫星地图判断区位因素的类型，之后通过实地现场踏勘统计各站点具体数据，汇总信息见表 3（服

务设施数量包括正在维修或加建的楼扶梯，站厅面积仅包含付费区）。
总结不同类型车站的空间问题（表 4），得出以下结论：

影响拥堵的空间因素

表 1

维度	类型	具体指标
区位空间因素	地理位置	中心城区，城市副中心，郊区
	土地利用	商办型，居住型，工业型
站域空间因素	平面布局	出入口位置与数量，站前广场，天桥，非机动车停放区
	服务设施	扶梯，垂直电梯，楼梯
站内空间因素	平面布局	安检通道，检票口位置，垂直交通位置
	空间容量	站厅面积，站台面积、宽度
	服务设施	扶梯，垂直电梯，楼梯

上海市客流拥堵站点分类

表 2

	核心站	重点站	一般站
原发性拥堵	原发性核心站：4 个 莘庄、龙阳路	原发性重点站：9 个 江苏路、沈杜公路	原发性一般站：15 个 泗泾、芦恒路
继发性拥堵	—	继发性重点站：2 个 虹口足球场、宝山路	继发性一般站：13 个 五莲路、殷高西路

典型拥堵站点空间调研

表 3

原发性拥堵站点										继发性拥堵站点									
莘庄 2线换乘核心站										龙阳路 4线换乘核心站	江苏路 2线换乘重点站	沈杜公路 2线换乘重点站	泗泾 一般站	芦恒路 一般站	虹口足球场 2线换乘重点站	宝山路 2线换乘重点站	五莲路 一般站	殷高西路 一般站	
位置因素										位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	位置因素	
城市副中心										城市副中心	中心城区	郊区	郊区	郊区	中心城区	中心城区	郊区	郊区	
土地利用										居住型 (规划商办型)	居住型 (规划商办型)	居住型	工业型	居住型	居住型	商办型	居住型	居住型	居住型
站前广场										站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	
出入口(个)										出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	出入口(个)	
站前广场										站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	站前广场	
人行天桥										人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	人行天桥	
非机动车停放										非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	非机动车停放	
扶梯数(个)										扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	
电梯数(个)										电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	
楼梯数(个)										楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	
平面布局										平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	平面布局	
站台宽度(m)										站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	站台宽度(m)	
站台面积(m²)										站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	站台面积(m²)	
站厅面积(m²)										站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	站厅面积(m²)	
扶梯数(个)										扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	扶梯数(个)	
电梯数(个)										电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	电梯数(个)	
楼梯数(个)										楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	楼梯数(个)	

* 按照最新政府官方文件分类
** 站厅设在一层，无服务设施

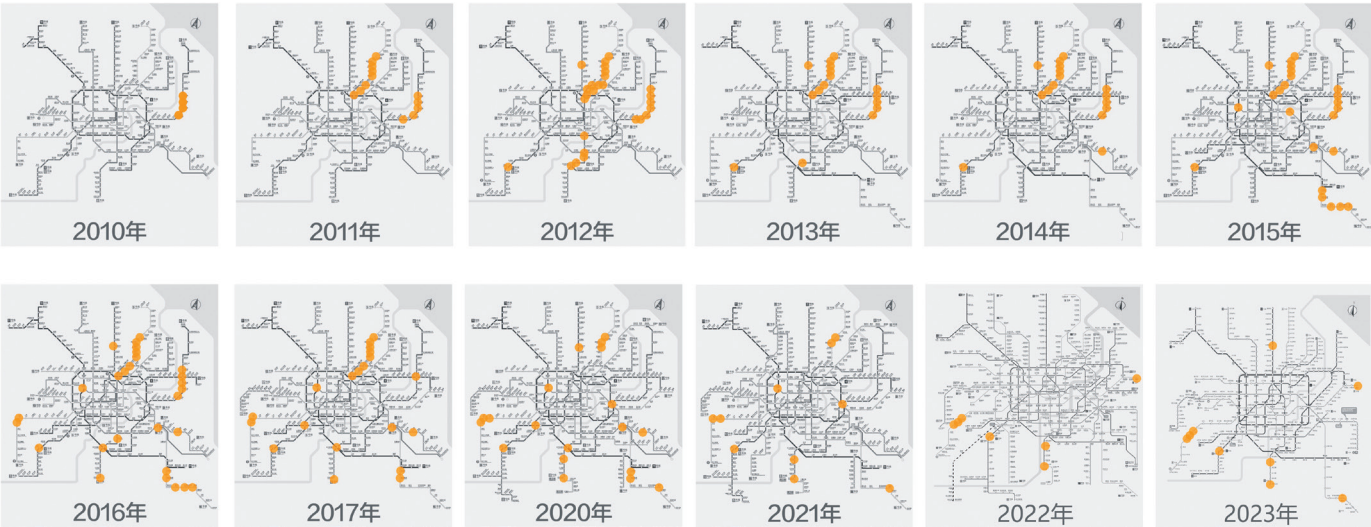


图 2：上海市客流拥堵地铁站时空分布图

区位空间方面存在的问题主要是资源开发不足。即区位条件与土地利用不匹配。如莘庄站作为城市副中心核心站，土地利用却以居住为主，职住矛盾尤为突出，未能满足巨大的办公消费需求，土地价值浪费严重。

站域空间方面存在的问题主要是接驳不畅。包括三种情况：一是缺少站外缓冲空间，特别是位于地面层的车站，因无法利用自动扶梯减缓进站速度，致使乘客在安检处突然减速，不得不在站外排队；二是站外接驳弱，如龙阳路站不同时期的线路布局分散，站内外公共空间缺乏统筹，无法有效接驳或缓冲客流；三是非机动车无序停放占用集散空间。

站内空间方面存在的问题主要是配套设施落后。如泗泾站日均客流量与莘庄持平，面积却不足莘庄站一半。按乘车流线还可细分为三种情况：一是进站检票问题如沈杜公路站是两线换乘重点站，同时邻近公交枢纽，却仅有两个检票口，检票口距离太近且缓冲空间不足；二是站内通行问题如江苏路站两条线路垂直式的布局与狭窄的换乘通道导致站厅人流集聚于一角。芦恒路站内楼扶梯等服务设施严重短缺；三是站台候车问题如宝山路站 3/4 号线并轨，同站台换乘，站台过窄无法满足短时大客流停留需求。

上海市客流拥堵地铁站空间问题分析 表 4

站点类型	区位空间问题	站域空间问题	站内空间问题
原发性核心站	区域资源开发不足	站外接驳弱，疏散不畅	检票口数量不足
原发性重点站	—	非机动车无序停放占用集散空间	检票口数量与缓冲空间不足 换乘通道狭窄，人流对冲
原发性一般站	—	缺少站外缓冲空间	检票口数量与缓冲空间不足 车站过小，蓄客能力不足 服务设施数量不足
继发性重点站	—	非机动车无序停放占用集散空间	换乘通道狭窄，人流对冲 站台过窄
继发性一般站	—	缺少站外缓冲空间 非机动车无序停放占用集散空间	车站过小，蓄客能力不足 服务设施数量不足 站台过窄
总结	区域资源开发不足	站域空间接驳不畅	站内配套设施落后

三、空间更新策略

根据上述分析可知，造成地铁站点拥堵的问题主要包含区域资源开发不足，站域空间接驳不畅，站内服务配套落后等三个层面。以此为依据可将当前上海市地铁站改造项目归纳为：

区位空间重构项目，通过大型公共活动或商业开发牵引，如依托进博会对各火车站和徐泾东站进行升级，莘庄站商业再开发等。站域空间整合项目，结合新建线路和公共设施资源，优化原有车站，如 18 号线建设同期改造龙阳路站换乘通道，莲花路站与交通枢纽合并等。站内空间优化项目，针对城市核心站、空间设施严重老化以及拥堵矛盾特别突出，有安全隐患的站点，开展“补短板”计划。已实施方案

包括高架车站站厅站台扩容项目；站内布局调整，楼扶梯设施优化，闸机改造，动态流线组织项目^④；另有个别站点对非机动车停放进行了统一管理。

接下来将选择上述三类改造项目中的代表性案例，逐一梳理各类空间问题的对应更新策略，并具体分析其特点与应用场景。

1. 区位空间重构

区位层面的更新策略是指重新构建车站及其周边区域的土地性质、开发强度、空间功能与形态，使车站从服务潮汐客流的通过性节点转变为承载多种城市功能的综合性节点，就近满足周边居民刚性生活需求，进而疏解极端人群集聚。空间重构

涉及大规模改造开发，成本高，周期长，适用于人流量大，商业价值高的车站，如原发性核心站和原发性重点站。

以上海闵行区莘庄站更新项目为例，该站点所在片区为《上海市城市总体规划（2017—2035年）》定位的主城副中心之一（图3）。20世纪90年代地铁1号线和5号线相继开通后，莘庄站既是换乘站，也是终点站，车站附近还有多条并行铁路线，属于区域级交通节点。随后，地铁周边开始了大规模开发建设，以居住和商业为主，常住人口不断增长，职住不平衡与有限的交通方案使得莘庄站客流接近饱和，成为典型的原发性核心站。2014年，由香港新鸿基地产、上实城开、闵行城投三家开发商与区政府共同投资建设TODTOWN（图4）。建筑主体采用上盖模式，总用地面积191455m²（含铁路站房），容积率2.126，建成后，将成为上海第一个真正意义上的TOD项目。

调整车站用地性质是莘庄站更新项目得以实施的基础。通过改变车站及相关更新区域的土地用途，使车站得以突破原有功能的限制，从功能层面与周边区域产生积极互动，充分调动周围资源，形成合力。莘庄站在规划前，公交场站功能单一，南广场、北广场及其他公共空间被轨道分割，布局零碎，土地使用率较低。为此，相关部门将该地块的功能从对外交通设施用地转变为市政综合开发用地，以响应居民生活需要。土地归并后，地块与地块之间如退线等规范要求也同步减少，用地面积相应增加。莘庄站融合了办公、居住、商务、旅游、休闲等多种功能。一方面创造在地就业岗位，缓解早晚高峰潮汐现象；另一方面可以创造反方向人流提高轨道交通的运行效率和车站空间资源的利用效率。

出让站体上部空间权为项目带来了进一步的激励。这种方法适用于地块经济价值较高，但土地资源不足的车站。如美国纽约中央车站通过容积率转移、奖励和储存的方法，对利益相关方进行空间资源再分配，促进地区高密度发展与基础设施系

统建设。莘庄站建成时间比较久，附近已经开发有商业、居住功能，用地紧张，因此选择空间权出让的策略，将车站上方的垂直投影空间面积出让给开发商，通过上部空间开发产生的经济利益平衡车站改造的成本，进而推动整个项目。

在规划与政策调整的基础上，莘庄站在空间设计层面应用了立体城市的布局理念，通过巨型跨路平台链接南北，将商业和酒店式公寓叠加在平台之上，既满足了大规模集散的需求，也方便实现零距离的交通接驳。站域层面设置了南北两个公交枢纽，增加可替代交通种类，降低地铁通勤压力。站内换乘大厅扩容三倍，布局和各类设施也将同步升级（图5）。

莘庄站更新项目是高密度发展的典型代表，提出了针对国内城市交通枢纽的更新模式。其更新过程由地块商业价值推动，优化土地制度作为支撑，最终落地为功能复合的城市综合体形态。

2. 站域空间整合

站域层面的更新策略是指整合车站周边现有空间资源，形成更加高效通达的公共空间系统。常见的空间资源包括公交车站场、人行天桥、地下通道、城市零余空地、商业空间等，如果将其与客流流动线有机组织，可以增加城市接口，扩展过渡区域，减轻车站自身拥堵压力。空间整合策略相比于空间重构更加灵活，适用范围广，可操作性强。

区位更新策略的具体应用可参考莲花路站（图6），作为1号线客流量最高的五大地铁站点之一，莲花路站运营超过20年。随着区域发展，客流量逐年增加，与现有车站有限客运能力的矛盾逐步加深。原莲花路站为地面车站，且无站厅，站台宽约5.5m，客流承载能力有限，尤其是早高峰时段短时客流积压情况严重，车站蓄客能力不足，属于原发性一般站。为缓解区域交通压力，上海地铁资产投资管理有限公司自2018年6月开展复合利用改造工作，工程已于2021年7月

竣工（图7），更新改造好的商业引入了日本三井不动产来运营，实现了商业与地铁、公交等紧密结合式的开发改造。2019年，该项目因“有效降低站点再开发前期成本，加强地铁客运服务能力，开发收益优先用于轨交建设和运营维护，反哺轨交可持续发展”的特点，被自然资源部作为轨道交通节地模式进行全国推荐。

莲花路站在外部通过人行天桥将车站出入口，公共空间、商场和办公楼串联成一个更加紧密的系统。人行天桥的设置对于人流有较强的导向性，使用率高的天桥能够直接影响地铁站各个出入口的人流分布，缓解人流不均衡的问题，提高站内空间的使用效率。同时，人行天桥还可以承接出站客流，提供畅通的疏散通道，并



图3：莘庄站区位



图4：莘庄 TODTOWN 效果图

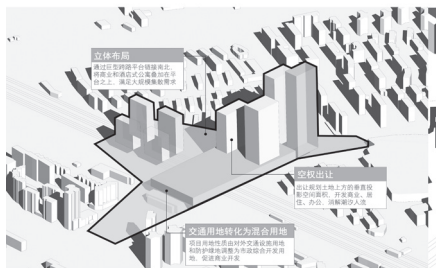


图5：莘庄站更新策略分析图

将地铁客流转化为商业流量，增加商业设施可达性。莲花路站天桥系统干线通道与站厅层平行，各个出入口均与天桥相连，三条支线分别连接中庚漫游城、百联南方购物中心和莲花国际广场，在创造更多出入口的同时形成商业洄游路线（图8）。除了在布局上与周边环境相融，人行天桥全部铺设了玻璃顶棚，同时布置了休闲座椅和景观装置，进一步增加乘客使用意愿。

车站内部则与相邻建筑共享空间以扩大站厅面积，该策略同样以用地性质调整为前提，将车站站房和商业空间高度复合，高效解决了土地资源不足的问题，也为商业未来的运营提供了持续人流，真正实现了优势互补。目前在商业建筑内部二层东侧新建的站厅层付费区与非付费区，总面积约2500m²。通过共享扩容，车站蓄客能力有较大提升，高峰时段客流拥堵状况得到有效缓解。同时，该空间成为商场内部部门厅，吸引进出站乘客购物消费。截至2023年，lalastation一季度客流量约115万人次。同一商圈的中庚漫游城项目是梅陇区域内最大的商业综合体，2023年，该项目全年客流预计210万人次，可见地铁为商业项目赋能显著。

此外，在交通资源的协调上，莲花路站通过一层架空置入公交场地，同时优化底层各类交通流线与出入口，以商业空间和人行天桥发挥步行行为缓冲作用，降低客流换乘密度，形成公交地铁一体化的换乘格局，同时更好地发挥公交优势，扩大了地铁站辐射范围，增加了城市空间可达性。

莲花路地铁站的成功转型表明，类似老旧站点可以凭借自身空间特征，挖掘零余空间潜力，串联跨路天桥，整合公共设施，平衡多种效益并带动周边区域的发展。

3. 站内空间优化

站内更新策略是指优化车站内部的空间结构和服务设施，通过扩大车站规模，重组进出站流线，升级服务设施，可以减小车站人流密度，加快人员流动速度，避免局部堆积客流阻碍步行通道。内部改造措施是最普遍的更新策略，适用于所有拥堵站点。

站内更新策略的具体应用如宝山路站——上海轨道交通3号线和4号线共用的高架车



图6：莲花路站区位图



图7：莲花路lalastation建成照片

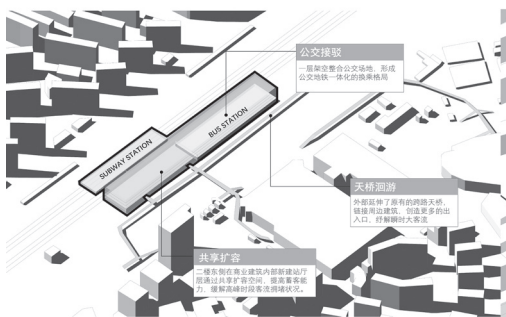


图8：莲花路站更新策略分析图

站，也是两线在逆时针方向上共用的第一个车站（图9）。宝山路站属于继发性重点站：由于3号线乘客在宝山路站前积压的客流一直得不到释放，而宝山路站又没有额外的换乘空间，致使乘客滞留站台，整体改造需求迫切。然而，宝山路日均人流量总数少，地块内割裂严重，市场开发意愿弱。因此，由申通地铁集团负责对站点进行针对性补短板改造，工程共分三期，预计2026年完工（图10）。

为加快动态移动速度，车站首先可优化站厅层平面布局以及站厅与站台的流线关系，具体调整内容包括付费区和非付费区相对位置，安检设备与进出站闸机布置，自动扶梯方向等。宝山路

站站厅层原有布局为付费区在中间，非付费区在两端，每侧各一个出入口，高峰时期进出站客流易形成对冲。现拆除了北侧办公用房，站厅层公共区优化为两端进站、中间出站、非付费区联通模式，分散进出人流。

其次考虑增加设施数量或优化设施性能，如增加楼梯数量或将三杆式闸机更新为旋转门式闸机。宝山路站站台层在北侧增设1部扶梯及1部楼梯；南侧站台将既有3组1扶1楼改造为纵向单列式8个楼、扶梯布置。出口原为1扶1楼配置，现增加一部扶梯。同时，为满足改造期间疏散要求，车站中部临时增加了3号出入口。空间改造还将配合信号系统升级，以实现3、4号线进一步增能。

针对站台拥挤的静态问题，可扩大站台容量，分散站台客流密度。宝山路站侧站台宽度较窄，高峰时段站台极为拥挤。最终，通过对车站附属建筑结构基础的调整，将车站整体由侧式站改造为一岛一侧式车站，站台层增加一条轨道同时平层拓宽站台，北侧总宽度由7.5m拓宽至12m，侧站台由2.8m拓宽至3.66m，南侧侧站台由2.2m拓宽至3.8m，站台等候面积

增加约500m²，站台容量与换乘效率均有提升。

宝山路地铁站在缺少外部资源支持的情况下，基于现有建筑布局 and 实际客流动线，通过较小规模的内部空间与设施更新，提高换乘效率，改善乘客换乘体验，延长站点使用寿命，为大量一般站点提供了更新方向（图11）。

4. 空间更新策略小结

以解决客流拥堵为导向的空间更新策略应遵循以下原则。第一，精准判断站点类型与造成拥堵的空间问题，明确更新目标；第二，依据站点发展潜力选择适宜的更新规模及对应的更新策略（表5）；第三，更新策略向下兼容，在具体项目中，区位空间重构必然同时涉及站域空间整合与站内空间优化，不能相互割裂。

四、结语

轨道交通建成后，轨交站区的更新是一个层层推进螺旋上升的过程，本质是高质量生产生活需求与空间系统承载能力之

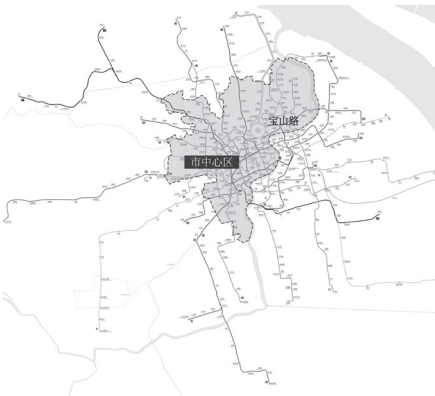


图9：宝山路站区位图



图10：宝山路站改造效果图

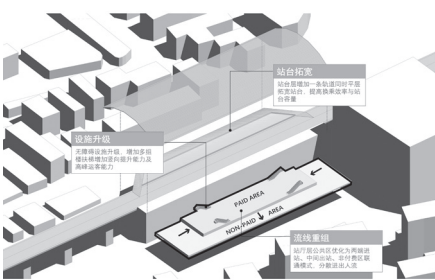


图11：宝山路站更新策略分析图

空间更新策略分析图			表 5
区位更新策略			
空权出让	交通用地转变为混合用地	立体布局	
站域更新策略			
天桥洄游	公交接驳	共享扩容	
站内更新策略			
站台拓宽	流线重组	设施升级	

间的不断互促和适配。地铁站客流拥堵问题既是城市发展不平衡性的具体表征，也是实现公共资源提质增效的突破口。

对于城市决策者，需认识到车站作为全民共有的基础设施，其公共利益仍然大于商业利益，应结合实际运营情况和区域未来规划确定改造优先级；同时积极应用空间方案配合原有交通、行政措施，形成优势互补。

对于项目设计师，可从区位、站域、站内三个维度分析站点拥堵的成因，找到拥堵站点集中客流来源和车站空间瓶颈，明确改造诉求；根据拥堵站点类型和站域空间资源，匹配相应的更新规模与策略，有机融合周边建成环境，将解决拥堵的被动改造转变为引导发展的主动升级。

最后，车站更新项目的成功还需要开放的对话机制和适宜的运营策略，只有政府、开发商和地铁运营方的共同协作，才能真正造福市民并实现城市的可持续发展。

注释

- ① 交路，是指正线列车运行时固定周转区段，即列车从始发站至终点折返站之间往返运行的线路区段。大交路即地铁全程运行，小交路则是地铁在线路某区间内往返运行。
- ② 车站行人密度是指车站内单位面积人数，表征了车站拥堵程度。
- ③ 列车满载率是指运营线路一小时断面客流量与实际运输能力之比，表征了列车拥堵程度。
- ④ 闸机改造指讲三杆闸机更换为旋转门闸机，经统计，旋转门闸机通过率15人次/min，比三杆闸机（10人次/min）提高了50%。动态流线组织指采用伸缩栏杆、双向闸机，卷帘门灵活改变车站空间布局。

参考文献

[1] 城市轨道交通2022年度统计和分析报告[R].北京:中国城市轨道交通学会,2022.

[2] 卢文刚,黄小珍.城市地铁踩踏事件应急管理研究——基于2008—2017年典型案例的分析[J].中国应急救援,2017(04):4-9.

[3] 孟令君,吴克捷,郭婧等.针灸式TOD带动老城更新一体化规划方法探索[J].北京规划建设,2023(05):46-51.

[4] 董亦楠,沈畅.为人而更新的城市[J].建筑师,2023(01):4-5.

[5] 郭少锋,芦晓彤,刘义钰.从TOD到TOR:存量语境下轨道交通引领城市更新策略研究[J].规划师,2022,38(03):76-81.

[6] 高见,邬晓霞,张琰.系统性城市更新与实施路径研究——基于复杂适应系统理论[J].城市发展研究,2020,27(02):62-68.

[7] 金旭炜,胡剑.城市核心区铁路枢纽站城融合与城市更新:重庆沙坪坝站综合交通枢纽城市综合体设计策略[J].世界建筑,2021(11):42-47+126.

[8] 杨钊芳.基于TOD模式的交通场站对城市空间的割裂与缝合研究——以上海莘庄TODTOWN项目为例[J].房地产世界,2023(04):74-77.

[9] 胡斌,杨勇庆.基于轨道微中心理念的北京核心区地铁站域更新改造策略[J].城市建筑空间,2023,30(10):72-74.

[10] 黄嘉.广州地铁嘉禾望岗站14号线开通初期拥堵情况分析 & 解决方案[J].工程建设与设计,2020(10):46-48.

[11] 黄倩.城市轨道交通线路多车站协同限流方法研究[D].西南交通大学,2017.

[12] 张秋扬,黎威.TOD理念下轨道交通沿线站点周边存量用地更新策略研究——以常州轨道交通为例[C]//中国城市规划学会,成都市人民政府.面向高质量发展的空间治理——2020中国城市规划年会论文集(02城市更新).中国建筑工业出版社,2021:10.

[13] 高明瑶.城市轨道交通线路客流协同控制研究[D].西南交通大学,2022.

[14] 李三兵.城市轨道交通车站客流特征与服务设施的关系研究[D].北京交通大学,2009.

[15] 陈恩山,庄宇.力量博弈与要素组织——乌德勒支站城融合发展研究[J].建筑师,2022(03):52-60.

[16] 叶飞,张冬梅,颜文华.城市轨道交通郊区站点接驳现状及改进措施研究[J].山东交通科技,2017(06):6-9+13.

[17] 宋杰,王庆国,郭建生,等.上海轨道交通3/4号线运能提升整体改造方案[J].城市轨道交通研究,2023,(S2):7-13.

[18] 陈瑞刚,单强,高钰轩等.基于TOR理论的北京市现有高容积率轨交站区的城市更新策略研究——以北京M13号线五道口站改造更新工程为例[J].中华建设,2023(06):104-106.

[19] 翁超,庄宇.空间权与“空间经济”视角下纽约中央车站地区的百年更新[J].国际城市规划,2024,39(04):86-99.

[20] 褚冬竹,黎柔含.城市交通节点空间综合增效设计思路与方法[J].建筑师,2021(06):19-30.

[21] 褚冬竹,何瀚翔,王雨寒.零余空间辅助轨道交通站外客流程释压策略研究[J].西部人居环境学刊,2022,37(04):122-130.

[22] 程远,赵昕.HDTOD——城市发展更新的新模式[J].建设科技(建设部),2015(12):110-111.

[23] 杨贞桢.上海轨道交通莘庄站常态客流分析及策略研究[J].城市轨道交通研究,2014(05):50-53.

[24] 吕骅.地铁车站上盖项目开发模式初探——以上海莘庄地铁站为例[J].上海城市规划,2012(05):66-70.

[25] 殷子渊.从“R+P”到轨道紧凑城市——香港铁路统计数据背后的故事[J].建筑师,2018(05):55-60.

[26] 傅佳恩.上海轨道交通3号、8号线高架车站改造方案设计[J].隧道与轨道交通,2019(02):16-19+59.

图表来源

图1~图3、图5、图6、图8、图9、图11:作者自绘

图4: <https://www.doc88.com/p-03673182242340.html>

图7: <https://www.mitsui-fudosan.co.jp/cn/corporate/news/2021/1210/download/20211210.pdf>

图10: https://www.sohu.com/a/656974969_121123720

表1~表5:作者自绘