

探讨城市交通枢纽设施和组织的优化方案 ——以厦门北站为例

高 明

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘 要: 随着城市更新和高铁枢纽引入新线, 铁路枢纽也面临着城市更新的压力 and 需求, 交通枢纽一方面有着日益凸显的交通问题, 一方面还有着新线接入、城市更新的更多需求, 因此在供需已不匹配的前提下, 如何在现有的空间内充分挖潜, 如对落客平台、小汽车停车库、网约车、巡游出租车等极易造成拥堵的交通设施进行空间重构, 对公共交通类设施如何做好服务以吸引客流, 对路网集散方面的道路规模不足、等级不匹配等问题做好优化, 需要进一步的构思和研讨。为此, 以厦门北站为研究对象, 基于“空间重构-流程再造-机制创新”的优化框架, 提出多项交通改善措施, 涵盖个体化交通、非个体化交通和路网集散等方面。这些方案旨在城市更新的背景下, 在有限空间内, 以尽量少的代价、尽可能多的提升效率去缓解枢纽拥堵、增强城市竞争力, 对解决厦门北站交通问题具有重要意义, 也为其他城市交通枢纽优化提供了参考范例。

关键词: 城市更新; 交通枢纽; 交通设施; 交通组织; 改善措施; 优化方案

中图分类号: U291

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2025)12-0048-07

Discussion on Optimization Scheme for Facilities and Organization of Urban Traffic Hub in Xiamen

GAO Ming

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: With the urban renewal and the introduction of new line into high-speed railway hub, the railway hubs are also under pressure and demand for urban renewal. On the one hand, the traffic hubs are confronted with increasingly prominent traffic problems; on the other hand, the hubs also have more demands for the connection of new lines and urban renewal. Therefore, under the premise of existing supply-demand mismatch, the further conception and discussion are needed in terms of how to fully tap the potential within the existing space, such as restructuring the space of traffic facilities that are prone to congestion, like drop-off platforms, car parking garages, online car-hailing services, and taxi services, how to provide good services to attract passenger flow for public transportation facilities, and how to optimize the problems such as insufficient road scale and mismatch of grades in the distribution and convergence of road network. Taking North Xiamen Railway Station as the research object, based on the optimization framework of "spatial restructuring - process reengineering - mechanism innovation", the multiple traffic improvement measures are proposed to cover the individualized transportation, non-individualized transportation, and road network optimization. These schemes aim to alleviate the hub congestion and enhance the urban competitiveness at the lowest possible cost and with the greatest possible efficiency improvement within a limited space in the context of urban renewal, which is of great significance for solving the traffic problems at North Xiamen Railway Station and also provides a reference example for the optimization of transportation hubs in other cities.

Keywords: urban renewal; transportation hub; transportation facilities; traffic organization; improvement measures; optimization scheme

0 引 言

城市客运交通枢纽是城市交通网络的核心节

点, 它不仅为市民提供高效、便捷的出行服务, 还促进区域经济一体化, 推动城市群协同发展。作为城市内外交通衔接的核心载体, 以及人流、物流和信息流的集散中心, 城市客运交通枢纽能够缓解城市交通压力, 提升城市运行效率, 增强城市竞争力, 为城市的可持续发展提供有力支撑^[1]。因此, 其运行效

收稿日期: 2025-03-30

作者简介: 高明(1987—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事交通规划设计工作。

率与服务质量直接影响着城市的可持续发展能力^[2]。

目前,城市客运交通枢纽在实际运营中常面临诸多问题,如:交通拥堵、接驳不畅、停车资源不足、行人流线混乱、公共交通运力不足、信息化水平不足等问题,这些问题不仅降低了枢纽的运行效率和服务质量,还对城市交通网络、环境质量、市民满意度乃至区域经济发展产生负面影响^[3]。

因此,在城市客运交通枢纽的规划、建设中,应高度重视交通组织,完善设施布局,提升智能化管理水平,以实现枢纽的高效、安全和可持续发展^[4]。

本文以“空间重构-流程再造-机制创新”的优化框架为指导思想,以厦门北站枢纽为例,分析其交通现状及问题,研究对应的改善策略。以此为其他城市的交通枢纽改善提供参考。

1 现状情况

1.1 研究背景

1.1.1 枢纽定位

厦门北站位于厦门市集美区,距离市中心约 17 km,距离高崎机场约 13 km,距离厦门站约 19 km,距离漳州、泉州 40~60 km。

厦门地区规划客运枢纽为“两主三辅”，其中“两主”为厦门北站(现状)和厦门东站(规划)；“三辅”为厦门站(现状)、新高崎站(规划)、机场站(规划)。因此实际上厦门目前的铁路枢纽即为“一主一辅”，而厦门北站则为全市的主要枢纽。

1.1.2 规划范围

规划范围:东至学院路(快速路)、南至集美北大道(快速路)、西至圣果路(快速路)、北至圣岩路(快速路),面积约1.3 km²。

研究范围:圣岩路、高速公路连接线、北站东部用地边界、海翔大道、集美大道围合的区域,面积9.8 km²。在此基础上,向外拓展至厦门市各组团、漳州、泉州。

项目规划范围及研究范围见图1。

1.2 现状问题

厦门北站自 2010 年通车以来,客流增长迅速。2019 年之前的年均增长率约 5%,近年来,厦门北站日发送量约 4 万人次,占全市铁路到达总量 72.5%,是目前全市铁路客运的绝对主体。在节假日期间,厦门北站会出现小客车、网约车、出租车等个体化交通工具的拥堵情况(进出枢纽约 1 h)。按目前北站



图1 项目规划范围及研究范围

日发送量测算,其年发送量约为1 500万人,而根据铁路总图规划的预测,2035年厦门北站在引入高铁后,年发送量将达到4 000万人。因此,面对着未来2.7倍的增量,目前已近乎饱和的交通衔接设施将面临着极大挑战,对枢纽设施布局及交通组织的要求进一步提高。

厦门北站设施布局情况(北侧未启用情况)
见图2。

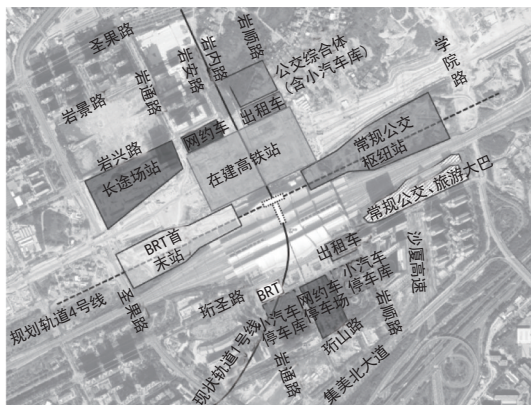


图2 厦门北站设施布局情况(北侧未启用情况)

根据目前厦门北站实测交通方式比例划分情况,有 60% 的旅客采用个体化交通(包括出租车、网约车和小汽车);有 40% 的旅客采用非个体化交通方式(轨道交通约 24%,BRT 约 11%,常规公交约 5%)。

为解决已有的交通拥堵问题,以及应对未来即将到来的交通需求挑战,对现有问题进行梳理。

1.2.1 个体化交通相关问题

1.2.1.1 落客平台

落客平台主要存在车位布局、通过时长管控这2个问题。

(1) 车位布局问题。平台宽 20 m、斜列式落客位 2 组共 35 个泊位,但由于 2 组车道共用 1 条驶出车道(见图 3),导致每个泊位的使用效率降低。此外,由

于目前的设置方式,驾驶员观测后端是否有空闲泊位的视线受阻,因担心未提前进入车位会在落客平台末端找不到车位而无法落客,因此驾驶员宁可等候,也要提前进入车位,故平台的前半段拥堵、后半段空闲。

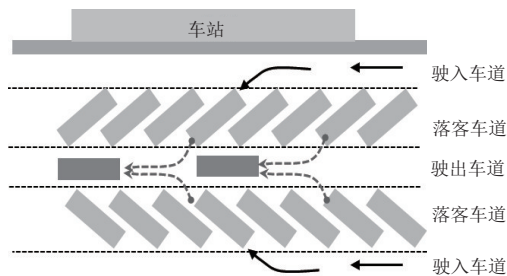


图3 厦门北站落客平台现状布局

基于以上两者原因,根据量化测算,平台的单车位通行能力仅为正常落客泊位的50%,导致实际落客能力仅相当于17个有效泊位的容量。

平台往往会出现后半段空闲、前半段拥堵现象,导致上匝道拥堵严重、车辆从平台回堵至匝道,最终将地面也完全堵住的情况(见图4)。



图4 平台一侧空闲一侧拥堵、上匝道非常拥堵

(2)通过时长管控问题。目前的通过时间管控是从上匝道的接地点,管控至下匝道的接地点,而由于平台和上匝道拥堵,因此交警不得不采用延长通过时长来考虑拥堵带来的延误,致使整个平台管控时长逐步增加至8 min。而横向对比其他车站(如武昌火车站、上海虹桥站、郑州东站等)其落客平台的管控时长均小于6 min。也正是由于管控时长不得不加长,导致非高峰期落客平台会出现违规等待接客情况,给管理也带来极大困扰。

1.2.1.2 小汽车停车库

现有P1、P2两个地下停车库,相互不连通,而P1的入口在最前,其出口车辆不易进入P2车库的入口,导致绝大部分车辆优先进入P1,哪怕在P1内排队甚至拥堵,也更愿意进入P1,最终致使P1停车库长期饱和度高,而P2停车库车辆较少,呈不均衡态势。

1.2.1.3 网约车上客区及停车库

网约车主要问题在于上客区,现有230个停车泊

位,0.5 h内停车免费;入口位于东南侧、出口位于西北侧。但其对应的上客位仅有4个,上客位严重不足、效率低下,高峰期排队长。极易因为上客区效率过低,导致等待上车的旅客在上客区大面积等候,等待载客的车辆过多地滞留在停车场内,而网约车停车场系统根据230台场内车辆满后,自动关闭入口闸机,车辆外溢至周边道路,导致南侧珩山路拥堵(见图5)。高峰期间,会出现大量车辆不进场,而在路边等候,对道路资源进行违法侵占。

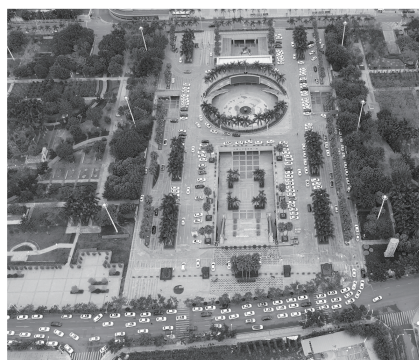


图5 网约车上客区少,珩山路严重拥堵

1.2.1.4 巡游出租车上客区

巡游出租车主要问题与网约车类似,也是上客区上客位不足。出租车上客区施划有6个车位,但是实际使用过程中,2条车道仅4个有效上客位。由于上客位不足,高峰期形成瓶颈,经常出现“人车相互等待”的情况(见图6、图7),同一时刻空车很多、等候上车的旅客很多,但是上客区不足,导致人上不了车,车载不到人。



图6 同一时刻等候的车很多



图7 同一时刻等候的人很多

1.2.2 非个体化交通相关问题

目前公交场站距离较远、BRT 场站空间不足,但未来公交场站和 BRT 场站均将搬迁至夹心地,可以将公交场站距离拉近、BRT 场站面积充分扩容,公交场站面积从 30 500 m² 扩容至 61 200 m²,距离则紧贴南北站房中部;BRT 场站面积从 6 000 m² 扩容至 33 600 m²,面积增加 5 倍有余。现状问题将得到极大的缓解(见图 8)。

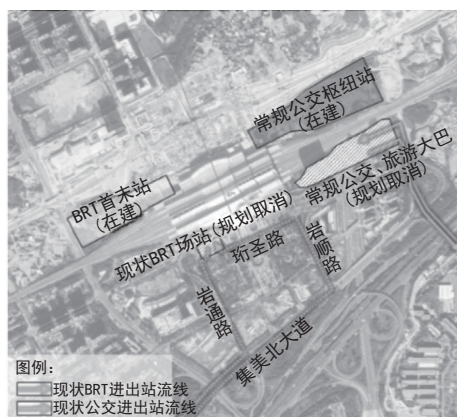


图 8 BRT 及公交场站位置及搬迁位置

目前公交和 BRT 除空间外,在运行上存在公交末班时间早于末班动车到达时间,无法对动车的末班车提供公交服务的问题。

2 改善方案

2.1 改善策略

2.1.1 重点甄别

首先,本枢纽随着北侧新建站房,应充分考虑北侧广场的交通衔接设施建设,提升北广场的交通时效性,进一步将客流往北侧吸引。

其次,由于非个体化的公共交通方式具有集约型、大容量等优势,对交通缓堵有显著提升作用,因此也应进一步将客流往非个体化的公共交通吸引。

但是,结合目前北站本就在城市北侧,增加北广场吸引力难度较大,而公共交通对旅客的吸引能力依旧有限(如上海虹桥枢纽,拥有大量轨道交通和完整的城市公交交通网络,其公共交通的分担率也仅占一半多)。基于以上,未来还是会有接近一半的旅客采用个体化交通方式,且南广场的作用依旧会在一定时期内大于北广场。在南广场需求旺盛的同时,结合南广场的个体化交通衔接设施存在显著不足,即供给短缺的现状,厦门北站未来交通衔接设施的短板依旧存在。只有较好地解决南广场交通衔接设施的现状问题,才能较好地降低全枢纽的人均延

误时间。

2.1.2 策略制定

针对枢纽交通改善的宏观策略与原则,涵盖落客、停车、上客等方面,交通分类上涵盖个体和非个体等类别^[5],通过空间重构-流程再造-机制创新的 3 个维度,对南广场进行全面优化。

交通种类分类改善中:个体化交通(私家车、出租车、网约车等),应从优化停车与落客情况,优化车道分配,设置专用车道,减少与其他交通方式的冲突,减少车辆滞留时间等方面着手^[6];非个体化交通(公交、地铁、旅游大巴等),应设置专用通道和优先信号,确保其快速通行^[7],并加强公共交通与枢纽的接驳,提升换乘效率^[8]。

(1)个体化交通落客方面:在落客方面要重新划分落客空间,增强落客能力^[9];重塑落客交通流线,再造流程;创新落客区智能化管控机制。

(2)个体化交通停车方面:在停车方面要优化停车资源,做到分区管理(如短时停车和长时停车等),使用停车系统(实时车位引导系统,减少寻找车位的时间),停车资源共享等^[10]。

(3)个体化交通上客方面:要充分扩容上客空间,重构整体空间;要采用更合理、更高效的上客区管控流程;更要针对停车区和上客区的联动,创新管控机制。

(4)非个体化交通方面:在公交与旅游大巴方面,要优化流线与本站设施,如设置公交专用道和优先信号,确保公交车快速进出枢纽,优化公交站点布局,缩短乘客步行距离等^[11]。

(5)路网集散方面(远期提升):作为厦门最主要的枢纽,远期应有“快接快”的通道,即快速路直接通过快速通道(如匝道)接入枢纽(包括落客平台及相应车库),离场亦是如此,以此能达到枢纽的快速集散,避免车辆均拥堵在枢纽地面的信控口上;此外,片区路网优化需要增加支路和微循环道路,以分散主干道压力,优化交叉口设计,减少交通冲突点^[12]。

(6)交通组织优化方面:实施分时段交通管制,高峰时段优先保障公共交通和紧急车辆通行^[13];推广潮汐车道和可变车道,根据车流动态调整车道功能^[14]。注重交通与城市功能的融合,打造高效、便捷、绿色的综合交通枢纽^[15]。

2.2 个体化交通相关改善方案

2.2.1 落客平台

(1)空间重构,重新布置平台车道功能。斜列式

导至中部和南部,北侧上扶梯的到达A区,中部到达B区,南部到达C区、D区和E区,直接至区内的扶梯接地点进行上客后驶离。区域选择可考虑车企平台和具体订单量进行动态调整,通过APP指引旅客到达不同分区,提升上客效率,加速周转场站。极端高峰日下网约车管理方案见图13。

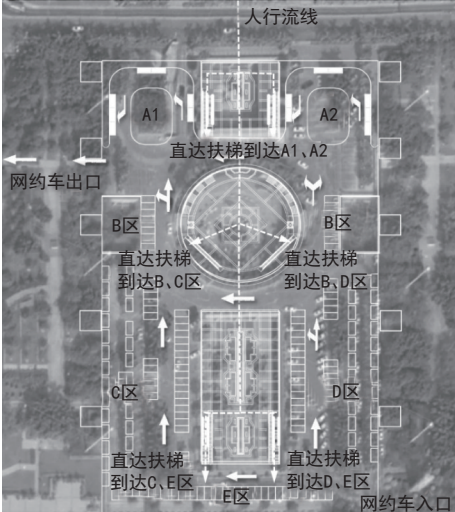


图13 极端高峰日下网约车管理方案

2.2.4 巡游出租车上客区

(1)优化出租车上客区。上客区形式调整为斜列式,从现状实际仅能启用4个泊位,到可同时启用8个上客位,提升了上客效率,上客位规模为目前的200%。对上客位进行编号,便于乘客识别,人工引导乘客前往对应号码的上客位上客,上客位区域增设风雨连廊。优化后的巡游出租车上客区见图14。

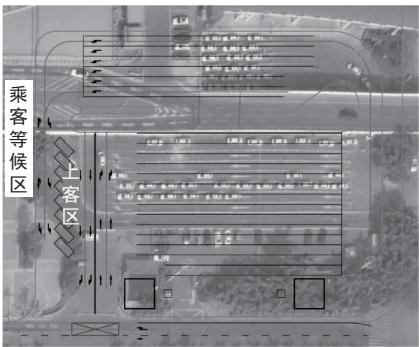


图14 巡游出租车上客区优化

(2)智能化管控出租车回场。对出租车调度系统进行优化,原调度系统只能“要车来”,新增“避免车来”的功能,当蓄车场饱和时,将该信息提前告知驾驶员,建议驾驶员不要在本时段进入本蓄车场。

2.3 非个体化交通相关改善方案

(1)增加公交系统运力保障,对接火车到发的第1班和最后1班车,尤其是针对铁路末班列车,公交要能保障其夜间运力,其排班也应根据铁路班次动

态调整。

(2)机制创新,增强铁路系统及各类交通信息联动,公共交通班次与铁路系统联动。在铁路到达较密,旅客数量较多时,实时加开公共交通的班次,其购票信息也要对应显示在站房、出站口等。

2.4 路网集散相关改善建议

远期厦门北站若客流量达到年发送量4 000万人次,且周边商业、住宅均建设成熟后,则需要建设快速进出匝道,分离出入枢纽和到发区域交通。应从快速路直接建设匝道进入落客平台或相应车场,无需落到地面经信号交叉口再入场,否则会带来大量拥堵。

远期新增快速进场匝道示意图见图15。



图15 远期新增快速进场匝道示意图

同样,也应设置快速离场匝道,让车辆无需经地面信号交叉口、不予开发地块混合,而直接进入快速路系统离场。

3 结 语

(1)厦门北站当前面临的核心矛盾体现为“资源运用不足”与“动态失衡”。资源层面,虽有各类多个停车场、落客平台等交通基础设施,但是未能充分发挥各自作用,导致拥堵等各类问题。在动态组织层面,交通流线设计未能有效应对多模式交通的叠加效应。协同治理层面,跨部门数据共享程度不足等问题,也进一步导致了设施与组织的短板。

(2)针对上述问题,本文创新采用了“空间重构-流程再造-机制创新”的优化框架,提出了针对不同设施的优化方案。在空间维度上,通过落客平台各项细节优化,各停车场、上客区等系统优化等手段,实现设施资源弹性配置,高效使用;在流程维度上,基于车流大数据分析,重构车场出入、车场内部等流线。在机制维度,建议建立极端高峰日相应及跨部

门信息联动机制等。

(3)本研究成果不仅为厦门北站目前南广场存在的主要矛盾提供行动对策,也为南北2站合并后的大规模客流承载提供了解决思路,更为同类型城市交通枢纽的韧性提升与资源挖潜提供了方法论参考。未来研究可进一步探索现有资源如何在小投入的情况下,焕发新的生机,适应更大的交通需求挑战。

参考文献:

- [1] 黄志勇.现代高铁站综合交通枢纽分析[J].城市建筑,2024,21(21):151-154.
- [2] 段海波.高质量发展背景下交通枢纽地区站城一体化设计探索[C]//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集.北京:中国智慧工程研究会,2024:1-5.
- [3] 塔建,裴玉龙.高铁客运枢纽接驳交通设施服务质量模糊综合评价[J].森林工程,2017,33(4):78-82;88.
- [4] 闵俊,刘纹滔,孙军先,等.高铁站综合交通枢纽总体研究思路[J].铁道标准设计,2022,66(8):90-96.
- [5] 赖旭,郭彬杰.基于客流特征分析的高铁枢纽接驳交通改善研究[J].交通与运输,2021,34(增刊1):220-224.
- [6] 肖宾杰,戴孙放,吴金友.一种综合交通枢纽站停车库提高停车服务效率的优化方案[J].城市道桥与防洪,2018(10):37-39.
- [7] 金爽.综合交通枢纽的附属设施空间布局设计方法研究[J].交通与运输,2023,36(增刊1):67-70.
- [8] 曹丽艳.长沙西站高铁枢纽片区交通规划研究[J].城市道桥与防洪,2023(4):11-15.
- [9] 唐思楠,刘靓.南昌东站落客平台交通组织方案研究[J].中国市政工程,2023(2):18-20.
- [10] 易磊,吕麦霞.西安北站地下停车场交通组织优化设计研究[J].工程技术研究,2019,4(9):181-182.
- [11] 魏荣.城市公共交通综合换乘枢纽布局规划与设计案例分析[J].人民公交,2024(18):18-20.
- [12] 王建蓉.遵义高铁站枢纽片区交通组织优化策略[J].交通与运输,2020,36(4):25-28.
- [13] 李明英.基于绿色交通理念下的赤水市公共交通规划研究[C]//2015中国城市规划年会论文集(05城市交通规划).贵阳:中国城市规划学会,重庆大学建筑规划学院,2015:387-400.
- [14] 宋研,赵锋,杨铭,等.以深圳湾口岸枢纽为例的交通组织优化方法研究[J].交通与运输,2022,38(5):94-99.
- [15] 侯雪,张文新,吕国玮,等.高铁综合交通枢纽对周边区域影响研究——以北京南站为例[J].城市发展研究,2012,19(1):41-46.