

轨道交通与常规公交衔接模式对城市通勤效率的影响机制

阮迎迎

苏州轨道交通运营有限公司，江苏 苏州 215000

摘要：随着城市化进程不断加快，城市人口集中与空间结构变化加剧了居民通勤压力。轨道交通与常规公交作为城市公共交通系统的两大主力，其有效衔接成为提升整体通勤效率、缓解交通拥堵的关键因素。本文以通勤效率为研究视角，探讨轨道交通与常规公交在空间布局、运行时效、接驳方式等方面的衔接模式，剖析不同衔接机制对通勤体验的影响路径，并结合典型城市案例分析提出优化策略。研究认为，建立高频、短距、信息互通的衔接体系，是实现城市公共交通高效协同运行的重要基础。

关键词：轨道交通；常规公交；通勤效率；交通衔接；公共出行

引言

城市通勤问题不仅关系到市民的生活质量，也直接影响城市运行效率与可持续发展水平。在应对大城市通勤高峰难题的过程中，轨道交通因其运量大、准点率高成为通勤主力，而常规公交则作为轨道站点外延、连接城市细胞的重要补充。二者之间如何实现高效衔接，是提升公共交通吸引力、减少私家车依赖的关键。当前，许多城市虽然已建成轨道系统，但与地面公交的衔接仍存在站距不合理、换乘不便、运营信息脱节等问题，导致整体通勤体验受限。因此，系统研究轨道与公交的衔接模式及其对通勤效率的影响机制，具有重要的理论与实践意义。

1 轨道交通与常规公交的功能互补性分析

1.1 各自特点与互为支撑的逻辑关系

轨道交通与常规公交在城市交通体系中分别承担“骨干运输”和“支线分流”的角色。轨道交通运行速度快、运量大、准点性强，适合中长距离的主干线运输，特别是在高密度人口通勤走廊中表现突出。而常规公交虽然运量有

限、受道路拥堵影响较大，但在覆盖范围、站点密集度和灵活性方面具备明显优势，能够深入居民社区和工作区，承担“最后一公里”连接任务。二者结合，有助于构建层级分明、功能互补的出行网络，满足不同人群、不同出行目的的多样化需求。

以北京为例，轨道交通承担了超过五成的市内公共出行量，但相当一部分轨道站点并非居民区或办公区直接覆盖，仍需地面公交进行接驳。在这种背景下，若缺乏高效的衔接机制，乘客将面临“轨道+步行”路径过长、换乘等待时间过久、信息指引不足等问题，进而影响对公共交通的整体满意度。因此，从系统视角出发构建轨道与公交协同运行机制，已成为现代城市交通治理的重要课题^[1]。

1.2 常见衔接类型与运行模式分类

目前城市中主要存在三类轨道与公交衔接模式：并列式、接驳式与复合式。并列式是指轨道站点附近设立多个公交站，提供多方向接送服务，适合交通节点密集、通勤需求复杂的区域；接驳式则以专线公交、短驳巴士等形式为轨道站点与特定片区提供定向连接，适合

轨道站与居住区、园区之间距离适中、出行集中度高的场景；复合式则融合常规公交、微循环巴士与非机动车共享服务，通过多模式联动提升整体覆盖效率。

此外，不同城市在衔接设计上还体现出本地特色。例如深圳在轨道交通新建站点周边同步规划公交场站，形成“轨道一出站即换乘”的无缝接驳；而杭州则通过调频、调度优化，将部分高峰公交班次与轨道进出站潮汐时间同步匹配，减少乘客等待成本。这些实践经验表明，轨道与公交衔接并非单一交通模式的简单拼接，而是需要以出行链为单位进行综合优化的系统工程。

2 轨道与公交衔接对通勤效率的影响路径分析

2.1 空间布局决定换乘便捷性

轨道交通与常规公交的空间布局直接决定了乘客是否愿意选择公共交通作为日常通勤方式。良好的衔接空间布局要求轨道站点周边设有便于换乘的公交停靠区域、步行路径畅通、指引系统明确且无视觉盲区。但现实中仍存在诸多问题，例如轨道站出口与公交站点间距离较远、中间需跨越人行天桥或穿越马路、缺乏遮阳避雨设施等，这些因素都会增加乘客的换乘成本。

从城市结构角度来看，若轨道与公交站点规划不当，不仅降低通勤效率，还可能加重城市局部拥堵。例如，在某些轨道站出口设置过多公交线路，缺乏统一调度机制，常导致高峰路口混乱、车辆积压，影响正常通行。更严重的是，站点布局若未考虑上下班潮汐人流，还会形成“人员集散瓶颈”，导致站台拥挤、上下车困难。因此，在衔接布局中应充分运用交通模拟与人流分析，提前预判换乘高峰压力点，科学设计站点间距与通行路径。

2.1 时效匹配决定整体通勤时长

通勤效率不仅取决于交通工具本身的速

度，更在于各环节之间的时间衔接。轨道交通本身运行准点，但地面公交受路况影响较大，尤其在高峰期可能存在发车不稳定、车辆拥堵、站点压车等问题。若公交与轨道列车间的发车时间脱节，乘客抵达站点后需长时间等待下一班公交，无形中延长了通勤时间，降低出行效率^[2]。

为解决这一问题，一些城市采取了公交线路“跟轨道节奏走”的运营策略，即根据轨道列车进出站时刻表，合理安排接驳公交发车时间。在广州，部分线路设置了“快线专车”，在高峰期按照轨道到站时刻预留出发窗口，确保乘客下车后几分钟内就可完成换乘，最大限度压缩等待时间。此外，智能调度系统也被应用于部分城市，通过实时监控客流密度与路况信息，动态调整发车频率，提升整体运行效率。

2.3 信息整合影响换乘体验与决策

信息的可达性和透明度是影响通勤者出行选择的重要心理因素。在城市交通系统中，如果轨道交通与地面公交在运营信息上存在割裂，乘客将难以掌握全流程出行所需的时间、换乘方式与站点位置，从而降低出行意愿或产生焦虑情绪。例如，一位乘客在使用手机地图规划出行路线时，只能看到轨道线路时刻，而无法得知换乘公交的班次与拥挤程度，很可能宁可选择打车也不愿承担不确定的等待风险。

为了改善这种状况，越来越多城市开始推进轨道与公交的信息互联互通，建设统一的交通信息平台。一些城市推出了“多模式换乘导航 APP”，整合轨道列车到站时间、公交实时位置、站点排队情况等数据，为乘客提供个性化的换乘建议。例如上海“Metro 大都会”与公交“一网通办”系统的互联，已实现了多模式数据共享与智能推荐，帮助通勤者更高效地完成跨模式出行规划。

3 典型城市轨道与公交衔接模式的经验比较

3.1 北京：分层次接驳与重点区域专线化

北京作为全国轨道交通发展最早、网络最复杂的城市之一，其轨道与公交的衔接方式具有典型意义。北京市区通过构建主干—次干—支线的多层公交网络，实现轨道站点与各类型公交线路的多维链接。地铁站周边普遍设有多条常规公交线路，并辅以高峰快线、定制巴士和社区微循环公交。特别是在亚运村、中关村、金融街等大型职住聚集区，公交线路经过精准规划，基本覆盖轨道站点辐射半径两公里内的居住密集区^[3]。

同时，北京还推动部分公交线路与轨道线路开展运营时刻表联动，例如地铁 6 号线沿线的专线快巴与地面公交实现了“点对点”快线换乘，极大提高了通勤效率。在早晚高峰，部分线路还临时启用“接驳专用道”，减少接驳线路拥堵延误。这种接驳模式强调“点到点+高频次”的策略，通过差异化服务应对不同乘客群体需求。

3.2 成都：一体化换乘中心与公交小循环建设

成都在新建轨道站点时普遍规划“一体化交通枢纽”，将地铁、公交、出租、共享单车等多种交通方式整合至统一空间，减少换乘距离与心理负担。例如天府广场、火车南站等综合交通节点，设计有地下通道直接连接地铁出入口与公交站台，实现“零距离换乘”。此外，成都在部分新城区推广“公交小循环”系统，在轨道站点周边布设小型电动公交车辆，覆盖短距离、多站点、微距离的接驳场景，尤其适合老年人和学生等通勤需求规律明确的群体。

成都的成功经验在于从空间规划阶段就考虑多模式协同，而非后期“补丁式”弥合轨道与公交之间的衔接空白。同时，通过分区分时调度、定制运营等方式提升运行效率，为其他城市提供了可复制参考。

4 轨道与公交高效衔接的优化策略探

讨

4.1 优化空间衔接与交通组织结构

提升通勤效率的前提是空间层面的科学布局。未来城市轨道交通新建站点应在设计之初就同步规划周边公交接驳站、步行通道、非机动车停放点与共享交通设备位置，形成“多模式一体化换乘场景”。为此，一方面需在站点出口周边设立多方向覆盖的公交站台，优化公交进出站行驶路径，避免线路重叠与站点冲突。另一方面，需加强人行系统与轨道站点的联通性，缩短步行换乘距离，设置清晰的导航标识、夜间照明与避雨设施，提升通勤舒适度。

此外，鼓励对老旧轨道站点周边进行“交通微更新”，如在不破坏原有结构的基础上，调整公交站点位置，重设信号灯配时，打通封闭围栏，构建“快进快出”的换乘走廊。这种微调方案具有成本低、见效快的优势，可优先在通勤压力大的轨道枢纽区域试点推广。交通管理部门应联合城市规划、设计与工程部门开展联合评估，构建基于人流热力图和出行路径数据的动态空间优化模型，持续提升换乘效率^[4]。

4.2 提升运营时效与智能调度能力

公交与轨道协同运行的本质是节奏的协调。因此，建立统一调度机制是保障接驳效率的关键措施。各地可结合大数据平台，实时分析公交运行状态、道路拥堵水平与轨道车站客流变化，动态调整公交发车频率与站点覆盖范围，实现公交与地铁在时间维度上的精准对接。例如，高峰时段缩短发车间隔、增设区间车，平峰时段则采用灵活调度或小车运营方式，确保资源配置与客流需求匹配。

在技术层面，可推广“轨道+公交一体化调度系统”，以轨道列车时刻表为核心基准，倒推地面公交最优到站时间，从而实现乘客下车即接驳的快速换乘体验。同时，通过推送式出行信息服务，将换乘时间、车辆拥堵情况、预计等待时间等信息通过手机 App、站内大屏等

渠道实时发布,让乘客掌握出行全貌,自主做出路径选择,缓解换乘焦虑。

4.3 推动政策引导与管理制度建设

轨道与公交衔接质量的提升不仅依赖技术和空间布局,更需管理机制与政策的支持。首先,需构建“统筹协调、分工明确”的交通衔接管理架构,避免轨道与公交归属不同单位导致“分管不分责”的现象。可在市交通运输局下设“交通接驳协调办”,统筹换乘点建设、线路优化、平台信息对接等具体事务。

其次,应出台专项资金支持轨道与公交一体化建设,鼓励企业开展接驳试点、信息系统集成与平台开发。例如对建设标准接驳站点、提供短驳车服务、开发共享导航应用的企业给予财政补贴或技术支持。此外,优化公交票制政策,推动轨道与公交之间换乘优惠政策落地,通过价格杠杆吸引更多通勤者选择公共出行。部分城市已实施“1小时内轨道与公交换乘免费”制度,取得良好效果。

5 构建高效轨道-公交体系的未来发展趋势

5.1 多模式融合的交通枢纽网络

未来城市交通发展趋势是构建以轨道为骨架、公交为肌体、多种交通方式融合的综合运输网络。在这一体系中,轨道与公交的关系不再是“主与辅”,而是协同进化、优势互补的有机整体。大型轨道站点应演变为“多模式枢纽”,集成地铁、常规公交、出租车、共享单车、电动滑板车等多种方式,以站点为中心打造多级圈层覆盖,形成步行可达与多方向接驳结合的高密度出行网。

5.2 智能交通与数字化运营平台支撑

依托5G、物联网、大数据与人工智能等技术,未来城市公共交通的调度与管理将更加智能化与实时化。轨道与公交不再是各自为战的系统,而是融合于统一的交通云平台,实现“全路网感知、全模式联动、全过程服务”。平台可实时分析各站点人流密度、换乘情况与乘客行为,自动调整车辆调度、发布换乘指引并预测可能的交通拥堵风险,提前制定缓解方案。

更进一步,AI算法可辅助城市规划者优化轨道与公交线路设计,精准定位短板环节,提出科学合理的改造建议。基于数字孪生技术,未来还可实现“模拟城市交通系统”,在虚拟场景中先行测试轨道与公交衔接新方案,提升建设效率与决策科学性^[5]。

结论

轨道交通与常规公交作为城市公共出行的重要组成部分,其衔接质量直接决定了城市通勤效率与居民出行体验。本文从功能互补性入手,系统分析了轨道与公交的空间布局、运营时效、信息整合、管理机制等多方面的衔接模式及其对通勤效率的影响机制。结合北京、成都等城市案例,论证了高效接驳模式的现实价值,并提出了从空间优化、智能调度、政策支持、未来趋势等角度出发的系统性提升策略。

研究表明,只有将轨道与公交看作一体化的交通系统,打破各部门各自为政的界限,才能真正实现通勤链的高效、顺畅与可持续。随着科技发展和城市治理水平提升,轨道与公交的协同管理将更加智慧、高效,也将在城市绿色低碳发展中发挥更大作用。

参考文献

- [1]陈雨亭.顾及多因子空间交互作用的职住平衡测度模型研究[D].北京建筑大学,2024.
- [2]蔡燕林.时变需求下轨道接驳公交运输组织优化研究[D].重庆交通大学,2024.
- [3]诸静茹.“时距”视角下成都市轨道交通通勤效率分析[C]//中国城市规划学会.人民城市,规划赋能——2023中国城市规划年会论文集(06城市交通规划).西南交通大学;,2023:21-30.

[4]陈曦希.成都市推进公共交通一体化中的问题与对策研究[D].四川大学,2023.

[5]韩春杰.城市轨道交通对职住空间关系的影响研究[D].北京交通大学,2020.