

高密度城市中心区步行系统连贯性优化方案研究

王君

中铁城际规划建设有限公司 河北省石家庄市 050035

DOI: 10.32629/ems.v8i8.21608

[摘要] 高密度城市中心区用地复合、交通转换频繁、地下与地面空间交织，步行系统若缺少连续组织，容易出现断点、绕行、换乘不清和安全冲突。文章围绕步行网络连贯性、立体空间衔接、界面品质和运行管理展开分析，提出以网络缝合、节点转换、慢行优先和精细化运维为核心的优化方案。研究认为，中心区步行系统优化应把地面街道、轨道站点、地下空间、空中连廊和公共开放空间作为整体进行校核。

[关键词] 高密度城市；中心区；步行系统；连贯性；慢行交通

引言

高密度城市中心区集聚商业、办公、轨道站点和公共服务设施，步行出行承担着短距离到达、换乘接驳和公共空间使用三类功能。中心区空中步行系统设计研究指出，城市环境约束会促使步行系统从单一地面通道转向地上、地面和地下复合组织^[1]。当不同层级空间缺少清晰连接时，行人需要在建筑出入口、过街设施、站厅通道和街角节点之间反复寻找路径，步行连贯性便成为中心区空间效率和安全体验的重要控制对象。

一、高密度中心区步行系统连贯性的现实约束

（一）用地复合与人流叠加造成步行流线交叉

高密度中心区的办公楼、商业综合体、轨道站点、公共服务设施和居住配套往往在有限街区内高度叠合，行人流线同时包含通勤、购物、换乘、休闲和办事等多种目的。早晚高峰中，轨道站点出入口、地下商业通道、办公楼大堂和公交停靠区会形成密集交汇，若步行系统缺少分向组织，行人容易在短距离内频繁变向、停顿和逆行。基于易行性的步行网络研究强调，步行网络评价不能只看道路长度，还应关注通达路径、绕行距离和节点可识别性^[2]。中心区优化因此需从人流组织入手，识别主要出行方向、换乘关系和高峰冲突点，为后续网络缝合提供基础。若不同人流在同一狭窄路段叠加，应通过分流标识、退界空间开放和临时停靠管控降低交叉冲突，而不是简单拓宽某一段人行道。对大型综合体周边，还应把地下出入口、落客点和人行横道放在同一张流线图中校核，防止局部入口优化后把冲突转移到相邻街角。

（二）地上地下空间割裂削弱连续识别与路径选择

中心区常通过地下街、轨道站厅、下沉广场、过街天桥

和建筑连廊分担地面步行压力，但这些设施由不同主体建设和管理，标识、开放时间、通行权限和出入口位置并不完全一致。行人从地面进入地下空间后，若缺少与街道方位、目的地和换乘节点对应的导向信息，容易出现方向迷失；从空中连廊回到地面时，若落点与公交站、斑马线或建筑入口错位，也会形成二次绕行。步行系统连贯性不是设施数量叠加，而是不同高度层、不同权属界面和不同开放时间之间能否形成稳定、可读和可选择的连续路径。这类复合空间还应设置地面方位提示，使行人在不同层级转换时能够持续确认所在街区和目的地方向，降低路径选择的不确定性。

（三）交叉口、街角和站点节点成为步行断点集中区

步行系统的断点多集中在道路交叉口、轨道站点出入口、停车场出入口、商业街角和大型建筑退界处。机动车右转、网约车临停、非机动车穿行和货运装卸会压缩行人通行空间，导致原本连续的人行道在节点处被切断。生活圈视角下轨道站区可步行性测度研究显示，站区步行环境需要同时评价到达距离、路径舒适性和换乘节点组织^[3]。节点治理应结合信号控制和街角空间改造开展。高峰期可通过延长行人绿灯、压缩机动车转弯半径、设置安全岛和清理街角遮挡提高过街效率；对站点出入口周边，应预留排队和等候空间，避免出站人流直接冲入机动车或非机动车流线。节点改造完成后应进行雨天和夜间复查，因为照明不足、积水和临停车辆往往会在非常规时段重新制造步行断点。

二、步行系统连贯性优化的技术评价基础

（一）建立网络连通、绕行系数和节点转换评价指标

步行连贯性评价应把路段、节点和空间层级纳入同一框架。路段层面可分析人行道连续长度、有效宽度、遮挡和无

障碍坡道配置；节点层面可分析过街等待时间、转换层级数量、导向清晰度和冲突点数量；网络层面可计算主要目的地之间的绕行系数、可达时间和路径选择冗余。多源数据步行友好性评价研究说明，街景、路网、轨道站点和空间界面数据可以共同支撑步行环境识别^[4]。对指标异常但暂不具备工程改造条件的节点，可先通过标识优化、临停管控和信号调整降低风险，为后续土建改造争取条件。评价时还应把同一目的地的地面、地下和空中备选路径放在同一张网络图中校核，比较换乘层级、出入口可见性和无障碍转换条件，避免只用单一路径长度判断连贯性。

（二）利用多源数据识别高频路径和低效绕行区段

高密度中心区人流变化快，单次现场踏勘难以覆盖工作日、周末、雨天和大型活动等差异场景。可通过轨道进出站量、公交上下客量、手机信令、街景识别、视频观测和人工计数综合判断高频步行路径，再把实际路径与规划通道进行比对。城市建成环境步行便捷性量化测度研究表明，步行便捷性需要结合建成环境、路网结构和设施可达性进行综合判断^[5]。多源数据识别还要接受现场核验。手机信令和街景数据能够揭示宏观通行趋势，但无法完全反映轮椅通行、老年人停歇和雨天绕行等细节。高频路径确定后，应通过分时段踏勘和节点访谈校正数据偏差，保证改造方案回应真实使用场景。数据校核还应关注弱势出行者，尤其是携带儿童、推行李和行动较慢的人群，他们对绕行、台阶和拥挤的敏感度更高。

（三）以安全、舒适和可识别性校核设施改造边界

步行系统连贯性不能只追求最短路径，还应满足安全边界、通行舒适和方向识别。人行道有效宽度需要避让树池、杆件、外摆经营和共享单车停放，过街设施需要保证视距、停等空间和信号时间，地下或空中通道需要处理照明、通风、无障碍电梯和夜间开放边界。生活性街道步行空间优化研究提示，街道空间优化应兼顾通行、停留、界面活力和微更新条件^[6]。设施边界校核还应关注季节性运行。夏季遮阴、冬季防滑、雨天排水和夜间照明都会改变步行体验；地下通道若通风不足、连廊若日晒强烈，行人仍可能选择地面绕行。优化方案应把舒适性作为连续通行的一部分，而不是只校核空间是否连通。舒适性控制还可与街道绿化和建筑首层界面联动，连续遮阴、透明界面和可停留边缘能够提高行人对正

式通道的选择意愿。对雨天、夜间和高峰排队场景，应补充现场复查，确认照明、排水、遮挡和临时停靠不会重新压缩有效通行宽度。

三、高密度中心区步行系统连贯性优化方案

（一）通过地面慢行优先缝合街区步行主骨架

地面街道仍是中心区步行系统的基础骨架。优化时应优先梳理轨道站点、公交站、商业入口、办公入口和公共服务设施之间的主步行走廊，保证人行道连续宽度、街角转弯空间和过街设施位置与实际人流方向一致。对被停车出入口、围墙、临时设施或绿化隔离带切断的路段，应通过开口调整、退界空间开放、铺装连续和杆件整合恢复通行。机动车组织需要服从核心步行通道的安全要求，减少右转冲突、临停侵占和装卸干扰。地面主骨架连贯后，地下和空中系统才有稳定落点，否则立体设施会继续把行人导向新的断点。主骨架改造应同步处理公交站候车排队和非机动车停放，避免候车人群挤占人行道后再次削弱连续通行能力。

（二）整合地下通道、站厅和商业界面形成连续转换链

地下空间优化应围绕轨道站厅、商业地下街、下沉广场和地下过街通道建立连续转换链。关键是统一出入口编号、方向标识、开放时间、无障碍电梯位置和目的地导向，使行人进入地下空间后仍能判断自己与地面街道的相对关系。对地下通道与商业界面混杂的区域，应区分通行廊道和停留消费空间，避免柜台、排队和广告设施挤压主要通道。地下空间与地面出口之间应形成多点联系，雨天、夜间或个别通道关闭时仍有替代路径。这样才能把地下系统从分散通道转化为中心区步行网络的连续组成部分。地下空间导向还应减少信息噪声，商业广告、店铺招牌和公共导向需要分层表达，保证换乘、出口和无障碍路线优先可见。

（三）优化空中连廊和公共开放空间的节点落位

空中连廊适合跨越大流量道路或连接二层商业、办公和公共平台，但其落点必须与地面人流、公共交通和建筑入口同步校核。若连廊只连接单个商业体内部，开放边界和通行时间受限，就难以承担公共步行系统功能。优化方案可将连廊落点布置在广场、站点、街角和公共大厅附近，配套电梯、楼梯、坡道和清晰标识，并对夜间关闭、消防疏散和维护管理设定边界，使空中通道真正服务于连续步行而不是单体商业连通。空中连廊落点还应避免形成单向吸引。若连廊只把

人流导入封闭商业体，周边街道活力可能被抽离；若落点同时联系广场、公交站和街角开放空间，则能分担地面过街压力并增强公共性。连廊设计应对公共通行和商业服务进行清晰分区。连廊与公共平台的衔接处应预留足够集散空间，避免楼梯、电梯和商业入口距离过近导致高峰排队相互干扰。

四、实施保障与运行反馈机制

（一）建立跨权属协调的建设与开放管理机制

中心区步行系统涉及市政道路、轨道公司、商业业主、办公楼宇、地下空间运营方和交通管理部门，单一主体很难独立解决连贯性问题。实施阶段应建立跨权属协调清单，明确哪些通道属于公共通行，哪些节点需要延长开放时间，哪些设施由建设单位维护。对建筑退界空间、地下连接口和连廊落点，可通过规划条件、更新协议和运营管理条款确定开放边界。缺少管理协同的步行设施即使建成，也可能因围挡、关门、保洁和安保要求导致实际不可用。连贯性优化必须把工程建设和后续开放维护同步设计。协调机制还应包含数据共享，轨道客流、商业活动和道路施工信息及时互通，才能提前调整导行方案和开放策略。

（二）分期推进断点修补、节点改造和系统整合

高密度中心区更新受交通组织、商业运营和地下管线约束，步行系统优化宜采用分期实施。近期可处理人行道被占、标识混乱、过街绕行和无障碍断点等低成本问题；中期可改造交叉口、站点出入口、地下通道和建筑退界空间；远期再推进空中连廊、地下空间贯通和街区整体慢行重构。每一期都应有可量化的验收指标，如绕行距离减少、过街等待时间下降、无障碍连续长度增加和高峰冲突点减少。分期推进能降低一次性施工对中心区运行的干扰，也便于根据实施效果调整后续方案。分期实施还要控制施工期间的步行连续性。中心区改造不能长时间切断主通道，应通过临时导行、夜间施工和分段围挡维持基本通行；每完成一个节点都应及时恢复铺装和标识，避免施工期临时断点演变为新的安全风险。分期项目之间应保持铺装、标识和导向编码一致，避免不同阶段各自建设造成视觉和管理标准割裂。

（三）以运行监测和使用反馈持续校正优化效果

步行系统连贯性优化完成后，需要通过运行监测判断设施是否真正改善出行。可在重点节点记录高峰人流、排队长度、过街等待、地下通道使用率和绕行路径变化，并结合问

卷或现场访谈收集方向识别、舒适度和安全感反馈。若新建通道使用率低，应复核入口可见性、导向信息和实际路径成本；若某节点仍发生拥堵，应调整信号、隔离设施或临停管理。中心区步行系统具有动态性，商业业态、轨道客流和街道运营会持续变化，只有把监测反馈纳入常态维护，连贯性优化才不会停留在一次性工程改造。运行反馈还应形成年度复核机制，将新增商业业态、轨道客流变化和街道施工扰动纳入下一轮步行系统优化清单。

结语

结语：高密度城市中心区步行系统连贯性优化，应围绕地面慢行骨架、地下转换链、空中连廊落点和公共开放空间协同展开。优化重点不在于单纯增加通道数量，而在于减少断点、降低绕行、明确导向并控制交通冲突。通过网络评价、多源数据识别、分期改造和运行反馈，中心区步行系统才能在高强度开发条件下保持连续、安全和可识别的通行体验，并支撑公共交通接驳与街区公共空间的稳定运行，后续还需结合客流变化持续校核节点容量。

参考文献

- [1] 张琳, Chiaradia A. 三维空间网络分析在高密度城市中心区步行系统中的应用——以香港中环地区为例[J]. 国际城市规划, 2019, 34(01): 46-53.
 - [2] 李聪颖, 马荣国, 王玉萍, 等. 城市慢行交通网络特性与结构分析[J]. 交通运输工程学报, 2011, 11(02): 72-78.
 - [3] 杜森, 钱蕊宸, 王嘉鑫, 等. 健康城市视角下建成环境对步行效率影响研究——以兰州市城关核心片区为例[J]. 南方建筑, 2024(10): 49-59.
 - [4] 王芳, 朱明文, 陈崇旺, 等. 基于步行指数与人口空间格局的城市健康资源公平性——以广州市中心城区为例[J]. 资源科学, 2021, 43(02): 390-402.
 - [5] 陈泳如, 叶飞, 何依. 城市步行环境质量对老年人出行步行率的影响——以武汉市核心区为例[J]. 上海城市规划, 2023(04): 98-104.
 - [6] 吴丹子, 周一鸣, 王兰, 等. 城市建成环境对社区生活圈步行活动空间的影响——以上海市15分钟社区生活圈为例[J]. 城市规划学刊, 2023(03): 57-65.
- 作者简介：王君，1986.10.10，女，汉族，河北省唐山市，大学本科，高级工程师，建筑设计。