

区域性全天候步行系统规划方法 ——以深圳市罗湖金三角为例

System Planning for Regional All-Weather Pedestrian Facilities:
A Case Study of Golden Triangle Area in Luohu District, Shenzhen

毛应萍, 符林丽, 林 涛

(深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 广东 深圳 518034)

MAO Ying-ping, FU Lin-li, LIN Tao

(Shenzhen Urban Transport Planning Center Co. Ltd., Shenzhen Guangdong 518034, China)

摘要: 全天候步行系统的建设在拓展片区步行空间、改善道路交通瓶颈、提高居民生活品质等方面具有很强的推动力。首先介绍了全天候步行系统的概念以及高架、地面、地下三种形式。以东京、香港、新加坡实践案例为基础,探讨全天候步行系统的发展模式与功能应用,并从区域特征、客流特征和客流规模三方面定量分析系统设置条件。以深圳市罗湖金三角片区为例探讨全天候步行系统规划实践,提出构建以串联人民南、东门、宝安南三大片区的高架系统为主轴、地面系统为补充的全天候步行系统。并以规划目标及策略为基础,详细阐述了高架步行系统和地面步行系统的规划布局,并提出总体行动计划。

Abstract: All-weather pedestrian facilities can strongly expand area-wide pedestrian space, improve traffic flow at bottlenecks and enhance the quality of residence life. This paper first introduces the concept of all-weather pedestrian system and three all-weather facility types, elevated, ground and underground system. Based on the practice in Tokyo, Hong Kong, and Singapore, the paper discusses the development patterns and functional capability of all-weather pedestrian system, as well as the installation conditions through quantitatively analyzing the regional characteristics, pedestrian characteristics and pedestrian flow volume. Taking the planning practice in Golden Triangle Area of Guohu, Shenzhen as an example, the paper proposes an all-weather pedestrian system that selects the elevated facility as main facility type of the system and ground facility as auxiliary facility type of the system to connect Renmin South, Dongmen, and Baoan South areas. Based on the planning objectives and strategies, the paper illustrates the elevated and ground pedestrian system planning, as well as general action plans.

关键词: 交通规划; 步行交通; 全天候步行系统; 发展模式; 连廊

Keywords: transportation planning; pedestrian system; all-weather pedestrian system; development patterns; pedestrian corridor

中图分类号: U491.2*26

文献标识码: A

收稿日期: 2011-04-01

作者简介: 毛应萍(1982—), 女, 湖北广水人, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 交通规划。E-mail: myp@sutpc.com

目前, 中国部分大中城市已从大规模道路设施建设阶段逐步迈入以步行改善、交通稳静化及更高品质系统引入为主的交通发展阶段。同时, 伴随着轨道交通建设速度的加快, 出行方式逐步向“轨道+步行”转变, 步行周转量(平均步行次数 $\times$ 平均步行距离)呈几何级增长, 各城市积极推进中心城区尤其是部分老城区步行系统的改善, 实现人车分离, 以保障步行空间、提高步行品质、促进引导出行方式由机动车向公共交通转变。全天候步行系统的建设在拓展片区步行空间、改善道路交通瓶颈、提高居民生活品质等方面具有很强的推动力, 因此, 迫切需要开展区域性全天候步行系统研究, 并根据片区特点形成网络方案以及实施策略。

1 全天候步行系统的概念

全天候步行系统, 指能够将天气变化(如雨、雪、风等)对人的出行活动的影响减至最低的一系列步行交通设施的总称^[1], 用于连接轨道交通车站、常规公交车站、公共开放空间以及其他城市主要功能区,

可以抵抗一般恶劣天气,为行人提供立体式步行网络。全天候步行系统由高架、地面和地下三种形式构成:

1) 全天候高架步行系统指建于道路上方,平行或者连接建筑的步行设施,见图1a。主要与商业体、枢纽或高架轨道交通车站直接相连,实现人车分流。根据连接形式不同,高架步行系统分为串联式、并联式和广场式三类,见表1。

2) 全天候地面步行系统指直接在地面步行道上方设置檐棚设施,以达到遮风挡雨的效果,见图1b。主要与常规公交车站衔接及大型居住社区相连,提高步行品质。但由于受到过街设施、沿线出入口影响,步行连续性较弱。

3) 全天候地下步行系统指建于道路下方,平行于地面道路或者连接建筑的地下步行设施,见图1c。主要与商业体或地下轨道交通车站直接相连,实现人车分流。

2 全天候步行系统的构建

2.1 发展模式

总结国内外经验,全天候步行系统在不同轨道交通发展模式下有不同的呈现形态,可以归纳

为地下系统为主,高架+地下为主、地面为补充,以及地面系统为主、局部高架三种模式。

1) 地下系统为主。

这种模式以东京为代表城市。2007年东京都拥有14条总长292.2 km的城市轨道交通网络(不计城际线),各枢纽换乘线路一般为3~5条,在这种情况下单点垂直或平行换乘在设计、效率上已经不能满足需要,换乘通道的建设促使地下步行通道的网络化。

2) 高架+地下为主、地面为补充。

这种模式以香港为代表城市。2009年香港拥有8条总长218 km的城市轨道交通网络,车站基本采用平行或垂直换乘形式,因此,步行系统由以轨道交通车站为核心对外放射的地下系统以及跨越交通瓶颈联系建筑单体的高架系统组成,地面系统作为补充。

3) 地面系统为主、局部高架。

这种模式以新加坡为代表城市。2008年新加坡共有4条总长138 km的城市轨道交通网络,其中45%的轨道交通线路为高架形式,因此在高架车站建设局部跨越交通干路的二层连廊,并结合绿廊以及主要居住、商业点新建大量的地面步行系统。

表1 不同类型高架步行系统的适用性对比

Tab.1 Comparison on the applicability of elevated, ground and underground pedestrian system

连接形式	定位	适用性
串联式	利用较短的连廊点对点连接城市主要功能区	片状发展功能区;功能相似或互补建筑体之间
并联式	建筑外围二层或三层加建外连廊	带状发展功能区;各功能区之间衔接
广场式	连廊系统中关键节点处通过向内延伸至广场平台来组织过渡空间,形成连廊的交汇广场	多条连廊的交汇衔接段,形成连廊最密集的中心区域

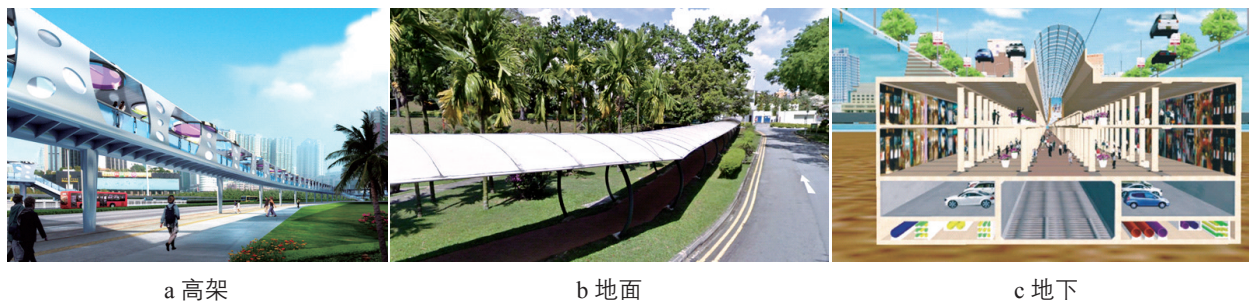


图1 全天候步行系统示意图

Fig.1 All-weather pedestrian system

2.2 功能应用

通过构建全天候步行系统，可从空间拓展、交通改善以及品质提升三方面改善步行环境。

1) 空间拓展。

拓展地下空间。日本是亚洲建设地下步行系统最早的国家，东京依托发达的轨道交通网络构建地下步行系统，形成了东京站(八重洲)、名古屋站、新宿站等70个地下步行街，总面积约1.13 km²。

拓展地上空间。香港中区依托密集的商业区构建高架步行系统，1970年怡和大厦兴建第一座人行天桥，目前，整个高架步行系统直接串联12座建筑，并连接轨道交通香港站和中环站。系统由香港政府及中区各大地产开发商分期互联建成^[2]，衔接中区内主要的商业和办公建筑，将建筑单体网络化。

拓展地面空间。克拉广场是新加坡河岸一处重要的历史文化保护区，占地面积30 hm²，2002年依托周边地铁站的建设，被改造成重要的步行景观区域，设计具有特色的遮阳顶，成为区域标志性景观。同时，各类零售店、喷泉、餐饮点的设计，营造了人性化尺度的环境和有活力的步行

街道空间。

2) 交通改善。

① 平行道路构建高架步行系统。

为改善交通拥堵状况、缓解人车冲突，2000年香港政府主持港铁公司建设连接九广铁路与香港地铁旺角站的高架步行系统，起点为九龙广场，终点为弥敦道，沿洗衣街和旺角道布设(见图2)，长约700 m，2010年行人流量达1万人次·h⁻¹以上。

② 跨越道路构建高架步行系统。

新加坡盛港站位于盛港新城，是汇集地铁NE1，NE17以及轻轨A，B，C，D线的大型换乘枢纽。为避免车辆与行人冲突，并方便周边小区与交通枢纽的联系，在枢纽4个方向均设置人行天桥跨越主干路直接与小区相连，同时在空中连廊与小区间未开发段修建地面连廊，作为全天候步行系统的补充。

3) 品质提升。

香港金钟廊位于商业区金钟，是香港首个建于人行天桥上的商场，以长廊形式设计兴建。目前经营约70家商店、银行及餐厅，行人流量达到



图2 香港旺角高架步行系统
Fig.2 Elevated pedestrian system in Mong Kok, Hong Kong

10万人次·d⁻¹。其步行通道与多个商厦连接:东南向连接统一中心,南向与太古广场连接,西向与中区高架步行系统连接至中环美国国际集团大厦,北向连接海富中心与远东金融中心,东向经天桥连接至添马舰及中信大厦。并在三层建设人行活动平台,面积约7 600 m²,有公众花园、儿童嬉戏场地、小食亭、管理处及展览中心。

2.3 设置条件

目前国内外没有专门用于全天候步行系统的设置标准,仅在各国规范中对道路交叉口或路段人行天桥的设置条件进行规定。全天候步行系统的设施选择与研究区域特征、客流特征以及客流规模之间存在较大关系,应根据定量指标并结合具体情况加以判断。

1) 区域特征。

区域气候特征。全天候步行系统最基本的要求是抵抗恶劣天气(主要是下雨),因此,在多雨气候区域即年平均降雨天数 ≥ 75 天(参考赤道多雨气候标准),应考虑建设全天候步行系统,如新加坡(170天)、深圳(145天)等。

区域用地特征。针对多层商业或办公区域,商业区域呈片状或者带状形态,行人需要多次、大量穿越城市快速路或干线性主干路等高等级道路,人车冲突严重的情况,应采用高架或地下形式设置步行系统。

区域内交通设施。片区内部主要交通设施(如铁路、地铁、轻轨、BRT等)的布置形式所对应的全天候步行系统的设置形式有所不同,建有地下交通设施的区域应结合车站设置放射状地下步行系统网络,直接与吸引点衔接;建有多层交通设施的区域应采用高架步行系统形式构建网络;地

面交通设施可采用地面或高架形式构建步行网络。

2) 客流特征。

步行既可以是有明确目的的交通行为,也可以是休闲散步,或者是两者的结合,如购物或参观游览。不同出行目的行人的步行速度、对交通服务的要求以及适合的设施等有显著差异,见表2^[3]。可结合片区用地性质,并开展问卷调查获取客流特征。

3) 客流规模。

深圳市普通道路平面交叉口单向行人过街最大流量为3 750人次·h⁻¹(交叉口人行横道线宽6 m,通过能力按1 500人·h⁻¹·m⁻¹计算,假定60 s内行人过街时间为25 s),则高峰小时单向断面行人流量大于3 000人次·h⁻¹(饱和度取0.8)且地面步行空间不足时应设置高架或地下步行系统。

高架步行系统主要服务于商业设施,对应人群出行目的为伴随其他目的的随意移动。高架步行系统内行人在自由流状态行走所需要的最小宽度为5 m,见表3(步行速度取0.7~1.3 m·s⁻¹,人均占用空间取3.5 m²)。

3 深圳市罗湖金三角规划实践

3.1 概况

深圳市属于亚热带海洋性气候,年平均降雨天数多达145天,年平均温度22.4℃,气候炎热,适宜建设全天候步行系统,以便为行人提供舒适的步行空间。罗湖金三角是深圳市主要的商业、商贸片区,核心区由蔡屋围、东门、人民南等区域组成,面积约3.1 km²。片区内商业及办公用地超过用地总量的1/3,商业总营业面积约1.8 km²,代表性的商业网点主要有东门步行街、万象

表2 三类典型步行出行目的的客流特征

Tab.2 Pedestrian characteristics with three typical travel purposes

出行目的	图示	典型行为	步行速度/(m·s ⁻¹)	对交通服务的要求	适合的步行系统形式
具有明确目的的两点位置移动		通勤	1.3~2.5	快速通过、便捷	高架或地下
伴随其他目的的随意移动		购物、游览	0.7~1.3	舒适、有吸引力的空间环境	均可
移动过程即为目的的随意移动		散步	0.8~1.2		

城、信兴广场、金光华广场、国贸大厦等，片区日均行人流量80~100万人次，节假日达到150~160万人次·d⁻¹。

现阶段金三角率先于全市进入城市更新和资源整合的关键时期，新一轮的城市建设包括轨道交通二期的建设运营、三旧项目(旧城、旧村、旧工业)的不断推进，将导致步行周转量增长至现状的2.3倍。作为商业老区，金三角片区通过道路建设改善交通运行状况的空间有限，现有行人过街设施亦难以满足步行交通需求，人车冲突严重，同时，金三角存在基础设施老化、环境差、公共开放空间不足的问题。因此，迫切需要通过建立全天候步行系统来改善交通、拓展步行空间。

3.2 步行系统发展模式

对金三角片区行人偏好及出行特征的调查显示，步行设施的选择与个人偏好以及所处的环境有关，而与步行系统的形式无关。片区行人出行目的分布见图3，通勤出行比例最高(56.1%)，购物出行也占较大比例(23.2%)。面对多种差异化需求，适合发展设施共存和融合的模式，因此，建议采用香港发展模式，构建以高架系统为主轴、地面系统为补充的全天候步行系统。其功能界定为：高架步行系统作为步行主轴，跨片区衔接各区域以解决步行交通功能为主；地下步行系统以轨道交通为核心呈放射状衔接周边各建筑，以轨道交通车站客流集散功能为主；地面步行系统作为地面、地下的补充，以末端式全天候服务为主。

3.3 规划目标及策略

规划以香港中区为蓝本，在金三角片区打造全天候步行系统，在大幅度增加片区内步行空间的同时，改善交通、提升城市品位，打造多层次、多方式的步行系统网络，促进人民南、东门、宝安南三大片区及各系统的融合。本次规划

目标为打造一个“风雨无阻、适宜步行、宜居乐购”的金三角。具体策略如下：

1) 支持城市空间拓展。

围绕三大片区，以串联为主规划建设高架步行系统，构建“骨架+支线”网络，联系主要商业、办公建筑，拓展片区内部步行空间，见图4。

2) 加强三大片区联系，改善交通瓶颈点。

以并联为主建设高架步行系统，改善交通瓶颈点，引导人车分流，改善城市交通状况，同时加强商圈联系。建立跨越主要交通瓶颈点、衔接主要交通吸引源的平行道路的骨架连廊，见图5。

3) 提升城市品位和形象。

结合三大片区的城市景观和建筑特征，营造地方特色，提升城市品位和形象。高架步行系统在连廊衔接或汇集处构建广场式高架步行空间，见图6；地面步行系统衔接各行人出入口以及重要吸引点。

3.4 规划布局

规划全天候步行系统由10 km高架系统、12 km地面系统以及4 km地下系统三部分组成。三种形式步行系统之间共形成100余个衔接点，连接58座建筑。地下步行系统主要结合《深圳市罗湖金三角地区地下空间资源开发利用综合规划》

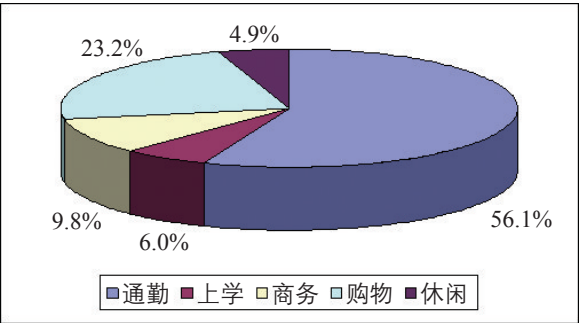


图3 金三角片区行人出行目的分布图

Fig.3 Distribution of pedestrian travel purposes in Golden Triangle Area

表3 自由流状态通道宽度与行人流量之间的关系

Tab.3 Relationship between corridor width and pedestrian volume under free flow condition

通道宽度/m	3	4	5	6	7	8
连续行人流量/ (人次·h ⁻¹)	≤2 000	>2 000~3 000	>3 000~4 000	>4 000~4 500	>4 500~5 000	>5 000~5 500

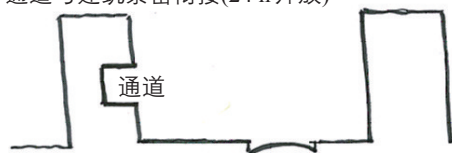
研究成果^[4], 这里不作具体分析。

1) 高架步行系统。

以构建区域内联系三大片区的全天候高架步行系统主轴为基本, 结合单向行人流量大于3 000人次·h⁻¹的通道分布情况(见图7)和各片区发展原则, 规划形成片区内部“三轴、三片”高架步行

系统, 见图8。三轴采用并联系统, 沿嘉宾路、解放路、人民南路衔接三大片区; 片区内部采用串联系统, 衔接内部主要商业和办公建筑。例如, 东门片区形成“环形主骨架+向外延伸线”跨越东门中路、广深铁路, 连接东门三期及东门天虹; 人民南片区串联片区内主要商业体; 宝安南片

通道与建筑紧密衔接(24 h开放)



a 骨架系统形式(在建筑外围或内部设置独立步行通道)



通道与商业紧密衔接(有限时段开放)



b 支线结构(在建筑内部结合商业设置步行通道)



图4 东门串联系统建设形式示意图

Fig.4 Development patterns of pedestrian system in Dongmen



图5 人民南路连廊效果图

Fig.5 Results of the pedestrian corridor along Renmin South Road



图6 上跨广深铁路平台效果图

Fig.6 Results of the pedestrian platform crossing Guangzhou-Shenzhen railway

区构建串联万象城、书城、京基、荔枝公园等的带状系统^[5]。

2) 地面步行系统。

作为高架和地下形式的补充，地面步行系统主要衔接高架、地下出入口与各主要吸引点，并在衔接段较多的区域以及步行街区内形成连续的地面步行系统，规划形成“一片、两带、十八联络段”的地面步行系统，见图9。其中，“一片”主要指对现状东门步行街进行改造，“两带”指深

南路沿线(红岭路至2号线东门南站)以及布吉河沿线(沿河路至人民公园)地面步行廊道^[5]。

3.5 行动计划

近期(2010—2012年)为重点启动阶段，重点为片区内部融合。结合近期开发项目建设以及主要交通瓶颈点确定建设项目库，包括7项(12条)高架步行系统项目以及2项(9条)地面步行系统项目；中期(2013—2020年)为系统构建阶段，形成片区之间衔接以及地面网络；远期(2020—2030年)以系统外围拓展和内部完善为主，主要为高架步行系统功能延伸。

4 结语

全天候步行系统规划是在多雨城市内高密度、成熟地区进行的一项精细化交通规划设计工作，它打破传统交通规划以研究机动交通为主的模式，通过分析区域行人出行目的确定步行主导模式，结合区域行人、用地、设施的分布和功能要求确定步行系统的骨架网络。本文旨在提供一种区域性步行系统规划的思路，今后需要进一步结合城市更新建设进行细节设计，同时还需要在实践中不断验证。

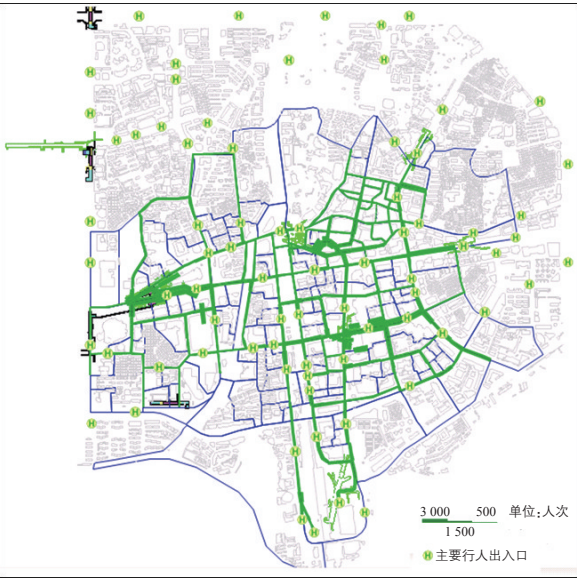


图7 高峰小时行人流量分布图
Fig.7 Distribution of pedestrian flow at peak hour

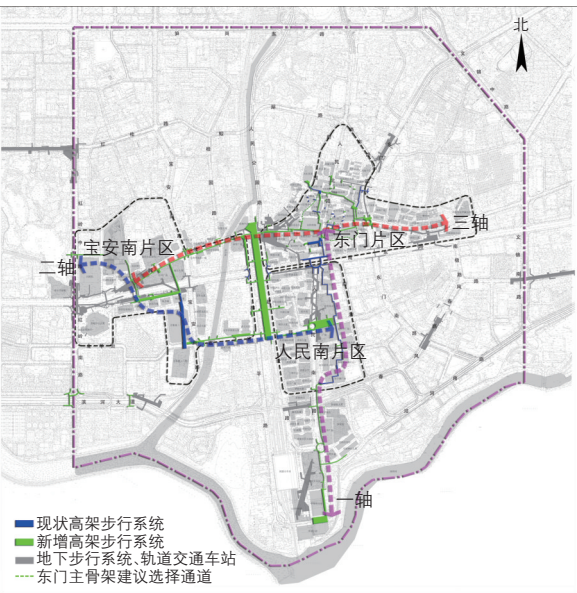


图8 全天候高架步行系统规划布局
Fig.8 All-weather elevated pedestrian system planning

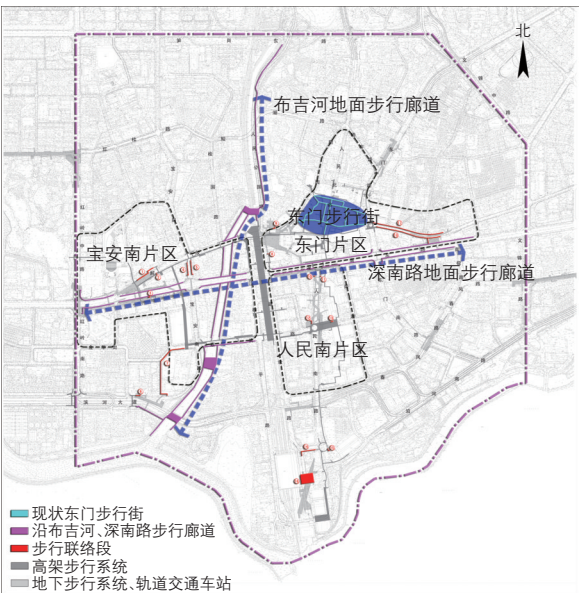


图9 全天候地面步行系统规划布局
Fig.9 All-weather ground pedestrian system planning

(下转第77页)