

编者按 构建多层次、多制式的城市轨道交通结构体系,提高网络化城市轨道交通的建设和运营效率,实现资源共享,控制工程造价,在线网规划、建设规划等前期工作中策划得当是关键的关键。在线网实施过程中,各城市尤其是特大城市取得了很多经验和教训,开拓了新的思路。本期“热点研讨”栏目发表一组与规划新编或修编有关的文章供读者参考,希望能对新一轮的规划或修编工作有所启示。

doi: 10.3969/j.issn.1672-6073.2012.03.001

都市圈背景下 深圳轨道交通发展战略研究

张晓春 宋家骅 邵源 杨宇星

(深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司 广东深圳 518040)

摘要 国际大都市圈在发展过程中,都结合空间结构和交通需求变化,制定相应的交通发展战略。港深莞惠地区已经初步具备建设世界级都市圈的条件,需要根据空间发展态势,提早研究交通发展战略。首先,从空间结构上解析其港深莞惠都市圈双核双通勤圈的结构特征;其次,通过分析未来都市圈人口岗位的变化,研判关键地区和走廊的高峰期通勤交通压力;最后,研究提出深圳轨道交通一体化发展战略以及基于都市圈空间结构重构轨道网络的策略性建议。

关键词 轨道交通;都市圈;空间结构;通勤圈;发展战略;深圳

中图分类号 U239 **文献标志码** A

文章编号 1672-6073(2012)03-0001-06

东京、纽约、伦敦、巴黎四大都市圈的发展历程表明,在全球化、区域化背景下,围绕核心城市形成大都市圈是城市连绵地区发展的必然趋势。《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008—2020)》明确提出优化珠江口东岸地区的功能布局,进一步推动了珠江东岸都市区深圳、东莞、惠州的一体化发展。同一时期,香港和深圳也明确提出深港共建国际都会的发展目标。深圳在初具雏形的港深莞惠大都市圈中的核心城市

地位正逐步显现,大都市圈的发展,要求城市交通转变传统的发展思路,以都市圈一体化为背景提出新的轨道交通发展思路。因此,亟须研判港深莞惠大都市圈的发展前景及其空间结构的演变趋势,研究并提出都市圈背景下的深圳轨道交通发展战略。

1 国际大都市圈的空间形态与轨道交通发展战略

1.1 以圈层式形态进行空间拓展

比较研究东京、纽约、伦敦和巴黎四大都市圈,发现其均呈现出圈层式空间形态,且可根据土地开发强度和交通影响范围分为4个圈层,由内向外依次为CBD(1区)、中心城(2区,城市密集开发的中心地区)、中心城外围区(3区,也是通勤区)和都市圈可辐射地区(4区,接受中心城市辐射的地区)。中心城半径一般在15~30 km,中心城外围区的半径范围在30~80 km,最外围的都市圈辐射区可以达到50~100 km,见图1~图2。

围绕中心城区、都市圈外围区和辐射地区沿着若干条主要放射状发展轴线进行较为集中的用地开发,进而形成不同等级的次级中心,并与中心城一起,形成圈层式多中心的空间结构。

1.2 以轨道交通为主体应对中心城及轴向交通需求

随着都市圈的发展、成熟,四大都市圈中心城区和放射性发展轴线上的交通需求增加趋势明显,并成为

收稿日期: 2011-03-03 修回日期: 2011-09-09

作者简介: 张晓春,男,博士,教授级高级工程师,副总经理,主要研究方向为交通规划, zxc@sutpc.com

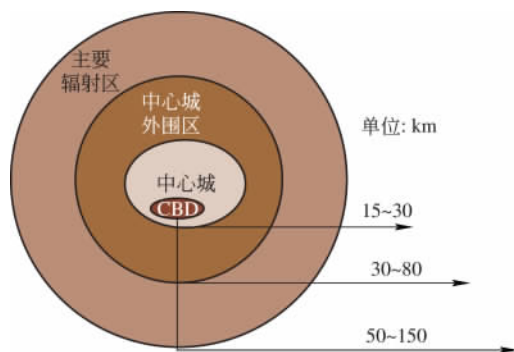


图1 大都市圈圈层结构

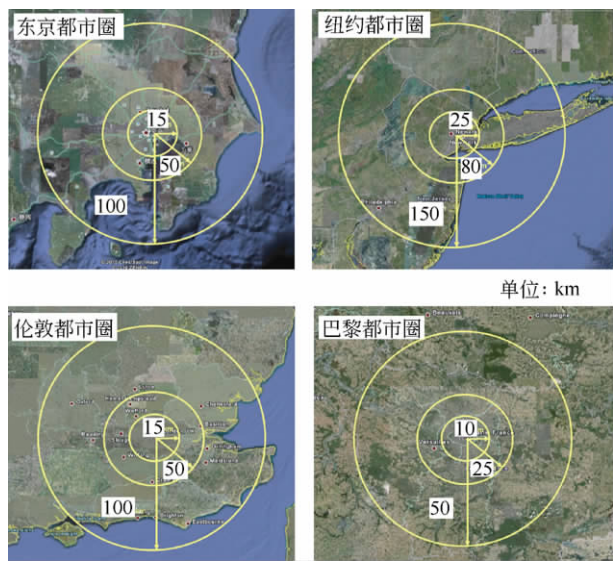


图2 国际四大都市圈圈层空间形态对比

都市圈的关键交通问题。四大都市圈都采取了以轨道交通为主体的交通发展模式。在中心城区,布设密集的地铁线网,以保持中心城的强大集聚能力;在围绕中心城的放射状轴线上,布设高速铁路、通勤铁路、城际轨道等多种类型的轨道交通,联系都市圈核心区与外围区,以服务通勤客流需求,同时带动轨道沿线用地的开发,引导各圈层内次级中心的形成。都市圈轨道长度和密度对比见表1。

表1 都市圈轨道长度和密度对比

统计指标	伦敦	纽约	东京
中心城区各类轨道线路长度/km	1 160	557	625
中心城区各类轨道线路密度/(km/km ²)	0.78	0.83	1.15
都市圈各类轨道线路长度/km	3 485	2 022	3 128
都市圈各类轨道线路密度/(km/km ²)	0.13	0.06	0.24
轨道方式在高峰期进入中心区的出行比重/%	65	76	91

2 港深莞惠大都市圈的空间结构发展前景

2.1 具备世界级都市圈的发展条件

从国家战略、区域经济发展、空间形态、人口集聚程度以及基础设施条件来看,港深莞惠地区已经具备建设世界级都市圈的条件(见表2)。香港是目前全国经济实力最强、国际化程度最高的城市,而深莞惠是中国内地最发达的地区之一,港深莞惠四市的经济总量预计在2030年可与东京、纽约等都市圈媲美。在空间形态方面,自东莞莲花山向东,经大岭山、长安莲花山、银瓶山、观音山至惠州白云嶂的连绵山脉构成了珠江东岸的天然“绿心”,“绿心”以南地区城镇连绵分布,形成天赋的都市发展空间,如能突破疆界、一体发展,将具备大都市圈发展的空间保障;在都市圈人口方面,港深莞惠四市现状人口总量超过3 500万人,考虑区域经济发展,区域人口规模将超过4 000万人,人口集聚程度已接近东京都市圈;在基础设施条件方面,城市和交通基础设施的快速发展已足以支撑世界级都会区的形成。

表2 世界都市圈人口比较

都市圈	土地面积/km ²	总人口/万人	人口密度/(人/km ²)
伦敦	27 224	1 755	640
纽约	33 165	1 984	600
巴黎	12 011	1 066	890
东京	13 143	3 180	2 420
港深莞惠	16 786	3 500	2 085

2.2 双核双通勤圈

东京、纽约、伦敦、巴黎等世界级都市圈的空间结构基本都围绕都市圈核心区,呈现圈层结构。同时,随着都市圈的发展成熟,逐渐向多中心结构发展,但都市圈核心区依然保持不可动摇的中心地位和强大的辐射能力。

深港两地中心区之间的距离在30 km左右,从空间距离上具备发展为大都市圈的条件。但受限于通关时间和跨界费用等因素,目前两地间通勤交通比例仍相对较低。由于两地经济总量日趋接近且具备较强的互补性,随着两地间跨界政策的逐年放宽以及交通时间、费用的不断降低,两地通勤客流呈快速增长趋势;而随着深莞惠一体化的加速,深莞惠之间也将进一步融合形成通勤圈。因此,未来将可能以深圳和香港的中心区为核心,形成两个覆盖不同区域而又部分重叠

的通勤圈,从而在珠江东岸地区形成世界上独一无二的“双核双通勤圈”结构。

2.2.1 以深港两地核心区为双核的港深通勤圈

深港通勤圈不同于一般通勤圈的单核结构,而是以深圳的福田及前海中心区、香港的港九核心区作为通勤圈的“双核”,辐射和带动两地其他地区发展(见表3、图3)。在一般的单核都市圈中,就业岗位向中心城区集聚,通勤出行方向主要由外围区至中心城区。与此不同,深港通勤圈具有两个核心,都将集中大量的就业岗位和学校,从而形成双向通勤和通学的出行特征。考虑到通关影响,以港九为核心的通勤圈范围可辐射到深圳的龙华、布吉、机场一带,以深圳中心区为核心的通勤圈范围可辐射到九龙及港岛。随着深港两地多方位的深入合作以及通关政策的不断改善,香港新界北部与深圳接壤地区的上水、粉岭、天水围等新市镇,将出现更多的双向通勤通学现象,人员往来将日趋紧密。远期,香港北部边界地区可以成为中心城交通圈的一部分,两地的交通出行特征将更加趋向于市内交通。

表3 港深通勤圈的空间圈层结构

圈层分区	功能特征和覆盖的主要城镇
都会核心区	香港核(港岛、九龙)、深圳核(前海、福田罗湖)
都会外围区	香港外围区(将军澳、沙田、大埔、粉岭、荃湾、元朗、屯门、北大屿山)、深圳外围区(龙华、盐田、布吉等)



图3 港深通勤圈的空间圈层结构

2.2.2 以深圳中心区为核心的深莞惠通勤圈

深圳作为全国经济中心城市以及珠江东岸核心城市,对东莞和惠州的辐射力将日渐增强。从福田—罗湖沿深南大道至前海中心,将成为深莞惠都市连绵区

的核心,由南向北辐射深莞惠三市的主要城镇节点,形成深莞惠通勤圈。结合区域城镇体系空间布局、自然地理及交通区位,可将深莞惠通勤圈划分为4个圈层,形成相应的交通圈(见表4、图4)。

表4 深莞惠通勤圈的圈层结构

圈层分区	至城市中心的距离/km	面积/km ²	功能特征和覆盖的主要城镇	交通圈
1区	—	20	都市圈中央商务区,包括福田、罗湖、前海等	—
2区	15~20	585	城市密集开发地区,包括福田区、罗湖区、南山区、宝安中心、西乡、龙华、民治、布吉、南湾,也包括香港新界北部临近市镇	中心城交通圈
3区	50~60	2 743	直接接受中心城区辐射的地区,包括深圳其他地区及东莞的虎门、长安、松山湖、塘厦、清溪、凤岗和惠州的惠阳、新墟、澳头	通勤交通圈
4区	70~80	5 956	都市圈辐射地区,包括东莞市其他地区和惠州的惠城区及陈江次区域	区域辐射交通圈

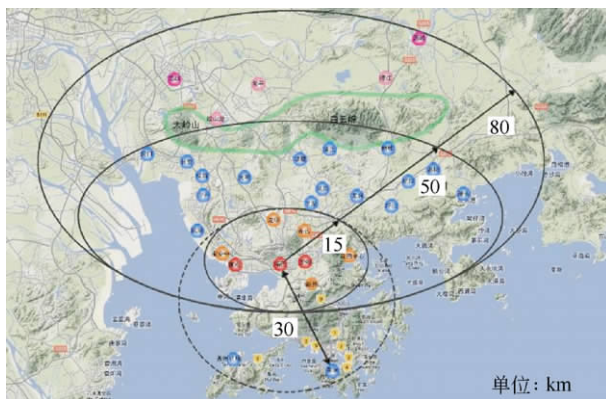


图4 深莞惠通勤圈的空间圈层结构

根据2030年深圳综合交通模型,市民平均综合出行成本为47 min(将费用通过时间价值转为时间)。由于市域轨道成网运营以及城际快速轨道的加入,以深圳中心区为核心的深莞惠通勤圈,其中1区综合出行成本为33 min,2区综合出行成本为42 min,3区综合出行成本为77 min,4区综合出行成本为87 min。通过重力模型方法平衡出行长度分布规律,结果表明:1区将是主要的商务交通吸引源,2区和3区将是主要的通勤交通发生源。对比发达国家都市圈的通勤综合出行成本,伦敦为54 min,纽约为44 min,东京为72 min。可见随着都市圈的成熟,平均通勤距离随之增长,出行成本增加的趋势不可避免。

3 港深莞惠大都市圈的交通发展态势

3.1 人口岗位中心集聚、圈域分散

随着产业结构调整以及深港产业合作,深圳的现代服务业、金融业等产业将得到大力扶持和增长,深圳中心城将会保持较强的吸引力。因此,深莞惠都市圈的空间结构将体现“中心集聚、圈域分散”的演变特征。一方面,大量岗位集聚在都市圈核心城区(1+2区),人口密度进一步增长,形成人口、资源集聚的“强核”,但中心城内的高地价以及交通服务范围的扩展,将促使大量在中心城上班的人口居住在3区甚至4区,在圈域内(主要是副中心和组团中心)分散;另一方面,都市圈其他中心城镇人口岗位也将进一步集聚,进而促进各等级中心城镇日趋成熟,在都市圈范围内形成分散布局的“多中心”。根据现有岗位数量、未来土地利用开发等因素,估计未来中心城交通圈内的岗位数量将达到618万~730万个(见表5)。

表5 各圈层的人口和岗位分布

年份	项目	各圈域分布			
		1+2区	3区	4区	合计
2008	人口/万人	721	1 173	963	2 857
	岗位/万个	470	907	718	2 095
2030	人口/万人	750	1 302	1 410	3 462
	岗位/万个	618~730	746	855	2 219

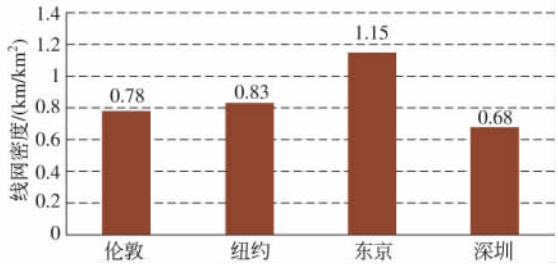
3.2 关键地区和走廊的高峰期通勤交通压力

面对城市蔓延发展带来的诸多问题,多数都市圈都尽可能向多中心的空间结构发展。但是,纽约、东京等都市圈的发展历程同时表明,必须保持一个强有力的“都心”,才能维持都市圈的凝聚力和竞争力。所以,中心城区都集聚了大量的就业岗位,在吸引外围区通勤出行的同时,产生大量的内部交通需求。因此,必须在中心城区提供足够的交通基础设施,才能支撑和促进中心城区的发展。与此同时,虽然在都市圈的外围区和辐射地区发展了若干次级中心,这些中心也具有综合功能,但由于都市圈核心区的巨大吸引力,都市圈的轴向向心交通需求将在都市圈的形成过程中不断增长,而且需求总量大幅提高,所以交通走廊上的高峰小时通勤压力将成为大都市圈的一个关键交通问题。

3.2.1 深圳中心城区轨道交通密度相对不足

按照现有小汽车的增长速度和轨道交通的建设速度推算,如果不对小汽车交通进行控制,那么在2015年,中心城区的路网(不含高、快速路)期望速度将降到16 km/h以下,城区交通将有可能趋于瘫痪。然而,在

都市圈发展态势下,深圳中心城区(1+2区)集聚程度将进一步增强,进入中心城的客流也将不断增加。按照2030年深圳中心城区岗位人口规模为618万人计算,除去内部通勤自平衡的338万人,远期每天将有280万人由外围区进入深圳中心城区上班。因此,中心城区必须提供充足的轨道交通服务,以满足高密度的交通需求。与东京等城市相比,深圳轨道交通规划中的中心城区轨道线网密度相对较低(见图5),需要结合空间结构演变和交通需求,研究增加轨道线路的必要性。



注:深圳为2030年数据,其他城市为1990年数据

图5 都市圈中心城区的轨道线网密度对比

3.2.2 既有轨道规划难以满足远期的轴向交通需求

都市圈人口和就业主要沿着几条轴线分布,由于轴向交通走廊上通勤客流量的大幅提高,必然将带来轴向交通设施的巨大压力。根据港深莞惠大都市圈的空间布局,可识别出区域内几条主要交通轴线。港深通勤圈在深港核心区之间将形成3条南北轴向走廊,即港深西部走廊、港深中部走廊(福田—港岛)、港深东部走廊(罗湖—港岛);在深莞惠通勤圈,围绕都市核心区,向北将形成6条主要交通走廊,即西部滨海走廊、中西部高新技术走廊、中部综合服务走廊、东北部综合服务走廊、东部先进制造业走廊,以及东部旅游和新兴产业走廊(见图6)。



图6 港深莞惠通勤圈主要放射性交通走廊

通过建立都市圈范围的交通战略模型,对2030年各圈层之间的交换量和交通走廊需求进行测试,结果显示:港深边界工作日早高峰的交通需求为24万人次;深莞惠各条走廊上的通勤交通将成为主要交通需求,在2区边界地区的交通压力将尤为突出,达到工作日早高峰123万人次(见表6~表7和图7)。

表6 港深通勤圈工作日早高峰边界交通需求 万人次

区域走廊需求	东部	中部	西部
港深边界	11	8	5
通勤交通需求(所占比例59.5%)	6	6	2

表7 深莞惠通勤圈工作日早高峰边界交通需求 万人次

区域走廊需求	东部	中东部	中西部	西部	东部沿海	珠江江西
1+2区边界	26	31	22	22	18	4
通勤交通需求(所占比例73.3%)	20	24	18	13	14	1

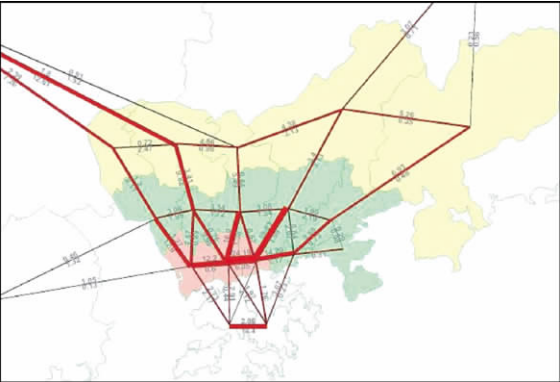


图7 港深莞惠都市圈工作日早高峰通勤需求期望线

4 深圳轨道交通的一体化战略

随着都市圈空间结构的调整,都市圈内各城市原有的交通需求特征发生巨大的变化,特别是通勤和通勤学交通需求的总量增长和时空分布变化,对大都市圈交通系统带来了巨大的影响,需要按照“双核双通勤圈”的空间布局和轴向交通发展的要求,突破行政区划疆界,重新布局都市圈的轨道交通网络,即基于都市圈空间结构重构轨道网络。

4.1 分级

目前,有关珠三角城际轨道交通的规划并未对城际轨道交通进行功能层次的划分。深圳市将城市轨道交通分为快线(承担联系城市核心区与外围组团,或联

络多个外围组团)、干线(联系城市主要聚集节点及沿线片区)和局域线(联系相邻组团或组团内部各片区,是城市干线的补充线路)。

基于珠三角和港深莞惠都市圈的空间结构和交通需求,重新划分都市圈内的城际轨道和城市轨道的功能等级。大都市圈轨道系统由5个层次构成,分别服务于不同地区间和不同功能的出行需求(见表8)。

表8 港深莞惠大都市圈的轨道功能层次

序号	轨道等级	主要功能
1	高速城际轨道	联系深港与珠三角核心城市,服务于高端城际客流。主要包括广深港客运专线、厦深铁路等有城际交通功能的高速铁路
2	快速城际轨道	联系珠三角区域主要城镇,服务一般城际客流。主要包括穗莞深城际线等珠三角城际轨道
3	深莞惠通勤交通圈轨道快线	联系深莞惠通勤圈直接辐射地区与深圳中心区,服务通勤客流,主要包括福田至坪山、坑梓、惠阳的东部快线,福田至龙华、平湖、凤岗、清溪,以及前海至光明、松山湖的中部快线
4	深港通勤圈都会快线	联系深港两地核心区,覆盖港深主要轴向交通需求
5	中心城交通圈轨道干线	服务中心城内部客流

4.2 强轴

根据都市圈的“圈层+轴带”结构,人口和岗位主要在都市圈放射性发展轴线上的各级中心集聚,沿发展轴线形成的交通走廊将承担大量的交通需求,需要提供大运量的快速轨道交通,以加强轴线交通需求供给,满足轴线交通需求的大幅增长,特别是满足高峰期间通勤交通的需求。

结合轨道功能等级划分,根据交通需求分析,远期可在港深通勤圈和深莞惠通勤圈的发展轴线上增加6条轴向市域交通圈轨道快线和3条深港都会快线,如表9所示。

4.3 加密

都市圈中心城区是否能够聚集足够的岗位,是否能够保持繁荣和强大,直接决定了都市圈的发展规模和影响能力。世界各大都市圈均在中心城区布设密集的轨道交通网络,提供快速、大运量和可靠的交通服务,为保证中心城区的经济繁荣和持续发展提供必需的基础设施条件。

表9 港深莞惠大都市圈新增轴向轨道方案

序号	功能	说明
1	深港都会快线	东部轴: 新增香港辐射东部惠州方向的都会快线,同时辐射横岗、龙岗、坪山。建议战略通道走向: 深惠线+8号线换乘+香港区域快线+东铁换乘+红磡
2	深港都会快线	中部轴: 新增核心区辐射河套地区、坂雪岗、布吉、平湖的都会快线。建议战略通道走向: 深圳16号线(局域线提升为快线)+落马洲(河套)+香港北环线+西铁换乘+香港区域快线+红磡
3	深港都会快线	西部轴: 新增接驳两个都会核心区(港岛九龙—前海宝安)城市轨道的都会快线。建议战略通道走向: 海上世界(2号、10号线换乘)+屯门(西铁换乘)+小蠔(大屿山)+港岛西环(西港岛线)
4	西部轨道快线	延伸11号线到虎门,与东莞R2线衔接
5	西部轨道快线	增加莞城—松山湖—光明—石岩线路,与15号线衔接
6	西部轨道快线	衔接6号线向北与东莞R1线,向南延伸至中心区
7	西部轨道快线	将16号线延长至凤岗—塘厦—清溪,东莞境内增加向东莞东部的线路
8	东部轨道快线	增加大运新城—龙城—坪地—新墟—陈江—惠城线路
9	东部轨道快线	将原14号线位南移到沙河路、东部通道附近,向东延伸至澳头,向南进入罗湖或经莲塘连接香港

根据人口和岗位发展的前景判断,以及中心城区

范围的扩展,中心城区内部的远期机动化交通需求的继续增大,现有规划中的轨道网络和道路交通设施难以满足发展要求,必须进一步加密轨道线网。根据交通需求和中心城区空间结构判断,重点应加强福田—罗湖中心与龙华、布吉之间的南北向联系,同时应加强深南路与北环之间的东西向联系。

5 结语

都市圈发展模式是我国未来区域一体化空间整合模式的必然趋势,珠三角、长三角和环渤海地区目前已经初具都市圈雏形,因此有必要结合各自情况,从大都市圈的视野检讨和审视其交通发展前景,研判空间结构的发展趋势,并在此基础上制定交通发展战略。

参考文献

[1] Focas C. The four world cities transport study [M]. London: London Research Centre, 1998.

[2] 陆锡明. 大都市一体化交通 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003.

[3] 广东省人民政府. 珠江三角洲地区城际轨道交通规划 (修编) [R]. 广州, 2009.

[4] 香港智经研究中心. 加速粤港经济整合、打造世界级珠三角都会区 [R]. 香港, 2008: 29-30.

[5] 林群, 张晓春, 田锋, 等. 深圳市整体交通规划 [R]. 深圳: 深圳市城市交通规划研究中心, 2005.

(编辑: 曹雪明)

Study on the Rail Transit Development Strategy of Shenzhen City under the Background of Metropolitan Region

Zhang Xiaochun Song Jiahua Shao Yuan Yang Yuxing
(Shenzhen Urban Rail Transit Planning and Design
Center Co., Ltd., Shenzhen 518040)

Abstract: In the forming process of international metropolitan regions, transport development strategies were formulated in combination with the variance of spacial structure and traffic demand. The area of Honkong-Shenzhen-Dongguan-Huizhou (HSDH) has primarily possessed the condition to build a world metropolitan region and an early study on transport development strategy according to the urban spacial development tendency is extremely compulsory. Firstly, this paper analyzed the structural characteristics of HSDH metropolitan region, which has two cores and two commuting circles. Secondly, it studied and predicted the future commuting traffic pressure of critical areas and aisles based on the forecast of population and employment. Finally, integrated rail transit development strategy was presented. Strategic suggestions were also put forward including rebuilding the rail network according to the spacial structure of HSDH met-ropolitan region.

Key words: rail transit; metropolitan region; spacial structure; commuter circle; development strategy; Shenzhen city