

上海市快速轨道交通规划研究

Study Rapid Rail Transit Plan in Shanghai

陆锡明, 王 祥

(上海市城市综合交通规划研究所, 上海 200040)

Lu Ximing, Wang Xiang

(Shanghai City Comprehensive Transportation Planning Institute, Shanghai 200040, China)

摘要: 上海市轨道交通快速发展, 支撑了城市空间扩展、优化了用地布局; 然而在其快速发展过程中也暴露了一些问题。首先评估了近10年上海市轨道交通规划、建设、实施情况, 总结存在的主要问题, 如功能层次单一、服务水平不高等; 指出当前其面临的一个重大问题是, 单一功能层次的轨道交通造成长距离出行时耗长, 缺乏与小汽车的竞争优势, 从而影响、制约郊区新城的发展。然后借鉴东京、巴黎等国际大城市快速轨道交通的建设、实施和运营组织经验, 根据上海实际, 分析其发展快速轨道交通的必要性。最后通过分析上海市轨道交通的客流特征, 提出其快速轨道交通规划必须“连心”, 并给出了服务标准、规划方案和预计达到的实施效果。

Abstract: The rapid development of rail transit has supported the city expansion and optimized landuse development in Shanghai. However, some shortcomings have been exposed in the process of the rapid rail transit development. This paper first evaluates the 10-year development of Shanghai rail transit network, and then points out the main deficiencies in the rail transit plan and construction, such as the lack of multiple functionalities, low service level, and etc. It is known that the lack of multiple functionality makes long distance trips time consuming and less competitive with car, which limits the development of new community in suburban areas. By learning from Tokyo, Paris and other big international cities in their rapid rail transit plan and operations, the paper analyzes the necessity of the rapid rail transit construction in Shanghai. Finally, through the analysis of rail transit passenger flow characteristics, the paper points out that the rapid rail transit must “connect the city centers”, proposes the service standards, and puts forward a conceptual design of Shanghai rapid rail transit system with the implemental plans.

关键词: 快速轨道交通; 运行速度; 服务水平

Keywords: rapid rail transit; travel speed; service level

中图分类号: U491.2*27

文献标识码: A

收稿日期: 2012-06-13

作者简介: 陆锡明(1950—), 男, 上海人, 硕士, 教授级高级工程师, 博士生导师, 主要研究方向: 城市交通规划。E-mail: lxm@sccptpi.sh.cn

0 引言

上海市轨道交通线网规划借鉴法国巴黎的经验, 提出了市域快速轨道交通的概念。21世纪初, 上海市编制完成了轨道交通线网规划, 根据运行速度、站间距、线路制式等从服务范围上将轨道交通线网分为三个功能层次, 即穿越市中心、连接郊区新城和主要新市镇的市域快速轨道交通R线(市域快线)及市区地铁M线、市区轻轨L线, 其条数分别为4条、8条、5条, 总长约810 km。经过10年的规划实施, 至2010年, 已建成的轨道交通线网长度约为425 km。

与原规划相比, 具体实施的轨道交通线路在形态上发生了两大变化: 1)原规划的4条R线断点形成两条独立运营线路。例如, 原R1线在莘庄站断点为1号线和5号线; 原R2线在虹桥火车站断点为2号线和规划17号线, 并在浦东广兰路站采用分段运营; 原R3线在罗山路站断点为11号线和16号线。2)原规划市区地铁M线被拉长至近郊地区, 如M7线从祁连地区

向北延伸至罗店新市镇、M8线从三林地区向南延伸至闵行区浦江镇。与此同时,轨道交通的线路制式也发生了重大变化——线路制式趋同,例如,原规划R线与市区轨道交通线路趋同,规划功能没有得到实现。虽然线路形态的改变提升了原规划R线的运营效率,M线的延伸适应了城市建成区拓展的需要,但线路制式的趋同则导致长距离(尤其是郊区)出行时耗较长,与高速公路、城市快速路上的小汽车交通缺乏竞争优势;并且市区地铁M线线路拉长后,高峰时段城区段客流十分拥挤,供需矛盾突出。

随着上海市城市空间的扩展,长距离出行增加,现有单一功能的轨道交通系统已不适应城市发展需求。因此,有必要研究、规划区别于常规轨道交通的新型快速轨道交通系统,以提升轨道交通的运行效率和服务水平,满足城市发展需求。

1 上海市轨道交通建设实施评估

1.1 未实现多功能层次的轨道交通线网规划

规划的市域快线主要为市域范围内快速到达城市各大交通枢纽提供服务,同时,与重要对外交通枢纽衔接,是轨道交通线网的骨架;规划要求到达市中心的时间不超过60 min,运行速度为 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,平均站间距在中心城为1 km,中心城

以外为3 km。市区地铁在城市化密集的中心城区提供大容量运输服务,是线网编织的基础,市区范围内到达市中心的时间不超过30 min,运行速度为 $30 \sim 40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,平均站间距为1 km。市区轻轨为局部区域交通需求提供服务,是前两级线网的补充,并加密整个轨道交通线网,运行速度为 $20 \sim 25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,平均站间距为 $0.5 \text{ km}^{[1-2]}$ 。

尽管上海市轨道交通线网规划提出了市域快线R线、市区地铁M线、市区轻轨L线三种模式,但从实施结果看,中心城区R线、M线、L线的平均站间距比较接近、列车运行速度基本相同(一般为 $30 \sim 40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),即原规划的R线、L线在中心城区基本等同于M线。由于R1线、R2线本身是M线的功能和制式,延伸至郊区后导致其运行速度难以提升;R3线、R4线的市区段实际上也兼顾了M线的功能,同时采用了常规地铁制式,因此也难以提升其运行速度;见表1。

1.2 单一制式的轨道交通线网运行服务水平低

1) 长距离出行时耗长与小汽车缺乏竞争优势。

单一制式的轨道交通线路导致长距离轨道交通出行时耗较长,松江新城、嘉定新城、浦东川沙地区已建成的9号线、11号线和2号线东延伸段等由于采用了常规地铁制式,列车运行时间较长,新城居民至市中心的轨道交通线网内出行时

表1 上海市轨道交通现状各线路站间距和运行速度比较

Tab.1 Comparison of station spacing and travel speed of existing metro lines in Shanghai

规划线路	实际运营线路	平均站间距/km		列车全程运营时间 /min	全程运营速度 /($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)
		外环内	外环外		
R1	1号线	1.39	1.50	65	34
	5号线		1.75	26	40
R2	2号线市区段	1.72	2.64	58	37
	2号线东延伸段			34	42
R3	11号线	1.57	2.88	55	39
R4	9号线	1.57	2.82	69	40
M1	10号线	1.15	1.25	61	32
M3	3号线	1.52	1.44	66	35
M4	4号线	1.23		64	31
M7	7号线	1.30	1.66	80	33
M8	8号线	1.17	1.68	65	35
L4	6号线	1.22		64	32

耗(进站至出站的全过程)大多超过 1 h。例如：嘉定城区、安亭城区至徐家汇、静安寺等市中心主要就业区的出行时耗均需要近 1 h，至浦东陆家嘴则需要 70~80 min，如果再加上两端的驳运时间，乘客一次出行时耗有可能达 90 min 以上。同样，松江城区至徐家汇、人民广场、陆家嘴等市中心的出行时耗也要 60~70 min，见图 1。

2011 年上海市轨道交通客流运行特征分析显示(见表 2)，轨道交通全网平均出行距离超过 15 km 的客流占 38%(约 145 万人次)，超过 20 km 的占 21%(约 80 万人次)，超过 25 km 的占 11%(约 42 万人次)。其中，原规划 R1 线(已建成的 1 号线和 5 号线，通过莘庄站换乘衔接)全长约 57 km，出行距离 15 km 以上的客流占 44%(约 50 万人次)，20 km 以上占 25%(约 28 万人次)，25 km 以上占 12%(约 14 万人次)；原规划 R2 线(已建成的 2 号线)全长约 60 km，出行距离 15 km 以上的客流占 42%(约 50 万人次)，20 km 以上占 25%(约 30 万人次)，25 km 以上占 14%(约 17 万人次)。每天约有 145 万人次的轨道交通客流为长距离出行，其出行距离已超过中心城区的半径(12~15 km)，也就是相当高比例的乘客需要到达或穿越市中心。结合出行时耗可以看出，这些长距离出行在速度上与小汽车缺乏竞争优势。

2) 轨道交通线路拥挤断面外移导致服务水平差。

城市轨道交通线路长度一般以列车全程运行时长不超过 1 h 为宜。轨道交通放射性线路的拥挤断面一般在市中心环线附近。线路过长会导致拥挤断面外移、城区段运能受限，从而出现客流积压，城区得不到有效服务，不得不在外围车站采取进站限流、开辟地面公交大站快线分流等措施。例如，延伸至近郊

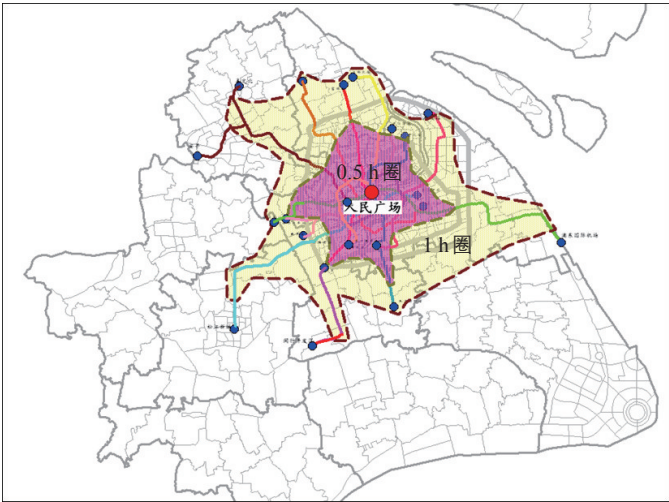


图 1 上海市现状以人民广场站为中心的轨道交通出行时耗等时圈分布

Fig.1 Existing rail transit network isochrones (travel time to People's square) of Shanghai

表 2 2011 年上海市轨道交通出行距离分布

Tab.2 Trip distance and its ratio of rail transit network in 2011 in Shanghai

出行距离/km	出行时耗/min	原规划 R1 线/%	原规划 R2 线/%	全网/%
<7	<10	18	20	23
>7	>10	82	80	77
>12	>23	60	56	52
>15	>25	44	42	38
>20	>35	25	25	21
>25	>55	12	14	11

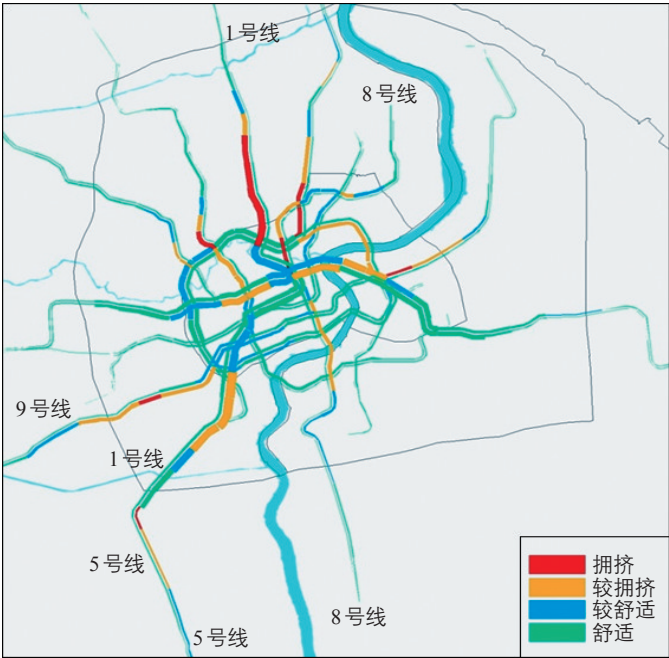


图 2 上海市现状轨道交通线网高峰期拥挤水平分布

Fig.2 Crowd level in peak hours of existing metro lines in Shanghai

浦江镇地区的8号线(规划M8线)、同时为市区和郊区服务的9号线(规划R4线)拥挤断面已延伸至外环线附近;原规划R1线分段为1号线和5号线后,莘庄站前后也出现了严重拥挤,不得不采取限流措施;见图2^[6]。

2 城市快速轨道交通的国际经验

2.1 东京借鉴铁路运营组织理念实现城市轨道交通快线功能

东京城市轨道交通大多源于城市铁路,且这些铁路一开始就为城市通勤服务。与常规城市轨道交通(如城市地铁系统)不同,铁路车站一般至少设置4条轨道,除正线外,还至少设置两条侧线用于进站停靠和上下车。铁路运输根据客流规模对车站进行分类,实行不同的运输组织方案,如大站特快、普通快线、站站停列车等。东京城市轨道交通借鉴铁路运输经验,通过不同的运输组织方案实现不同的速度目标和运输服务功能。

东京交通圈的JR(Japan Railway)线路是主要

为通勤服务的城市轨道(见图3),其市中心枢纽东京站位于东京市中心CBD,也是东京交通圈的中心。JR线路通过大站快线的运营组织模式实现了乘客快速出行,平均运行速度一般为 $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上,最快可达 $65 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$;总武快线、常磐快线平均运行速度均超过 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,平均站间距均超过4 km;见表3^[3-4]。

东京私营铁路线路一般以山手线(环线)上的新宿、涉谷、池袋、日暮里等重要枢纽站为终点,连接周边新城与新市镇(见图4),干线加支线的放射状网络是其线网的重要特征。私铁线路的平均站间距与市区地铁类似,但其根据客流规模设置了不同类型的车站,客流相对较小的车站增设了越行线,以便实现大站快线的运营组织模式。例如,京王线平均站间距约1.1 km,但其中特快列车仅停靠7个站,平均停站间距6.3 km,通勤快线的平均停站间距则为2.1 km;特快列车平均运行速度约 $67 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$,准特快列车约 $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 、急行线列车约 $52 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 、通勤快线约 $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

21世纪初,东京提出建设直达市中心的市郊

表3 东京交通圈JR线路的站间距与运行速度
Tab.3 Station spacing and travel speed of JR lines in Tokyo Metropolis

线路	区间	线路长度/km	区间数	平均站间距/m	运营时间/min	运行时速/km
总武本线	御茶水—千叶	38.7	21	1 843	51	46
中央本线	东京—高尾	53.1	31	1 713	78	41
中央快线	东京—高尾	53.1	15	3 540	59	54
京叶线	东京—苏我	43	15	2 867	48	54
常磐快线	上野—取手	39.6	9	4 400	40	59
	上野—牛久	56.4	12	4 700	52	65
常磐普通线	代代木上原—取手	56.2	20	2 810	75	45
京滨东北线	大宫—东京	30.3	21	1 443	48	38
	东京—大船	50.9	24	2 121	67	46
川越线	新宿—川越	44.4	10	4 440	52	51
东北本线	东京—栗桥	57.2	14	4 086	68	50
总武快线	东京—千叶	39.2	9	4 356	38	62
东海道本线	东京—大船	46.5	9	5 167	47	59
横须贺线	东京—横须贺	62.4	15	4 160	73	51
	东京—成田空港	79.2	12	6 600	86	55
总武-成田线	东京—千叶	39.2	4	9 800	38	62
	东京—成田	68.4	10	6 840	70	59
常磐-成田线	上野—成田	66.4	16	4 150	78	51

轨道快线——筑波快线(TX)，其整体设计、车辆等均按快线标准进行，主要运行特征见表4。TX起点位于东京市区的秋叶原，总长58.3 km，共设20个车站(包括7个换乘站，其中在秋叶原、北千住站可与包括山手线在内的多条线路换乘)，平均站间距约3 km，最高设计速度 $130\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ，快速列车平均运行速度 $77.7\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (在北千住以北超过 $92\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$)。筑波快线于2005年8月开通，开通后前半年的日均客运量约为15万人次；2011年，筑波快线日均客运量已增至28.3万人次，日均客流强度 $4\,850\text{ 人次}\cdot\text{km}^{-1}$ 。

2.2 巴黎穿越市中心的多支线区域快轨RER

巴黎轨道交通线网的层次结构清晰、分明,市区地铁系统线路短(大多不超过 20 km)、站间距短(平均站间距最大仅为 775 m,最小为 424 m,是世界大多数城市地铁平均站间距的一半),服务范围主要为巴黎市区(面积约 105 km²)。为支持郊区新城的建设和发展,巴黎提出规划区域快轨(Réseau Express Régional, RER)。RER 由郊区铁路改造而成,在市中心通过地下线连接,市区平均站间距是地铁的 2 倍,全网平均站间距则是地铁的 4 倍。RER 主要为大巴黎地区提供通勤服务,服务半径 30~50 km,与市区地铁是两个完全独立的系统。至 2009 年,RER 线网(见图 5)已包含十几条支线,总长 623 km,车站 257 个;单条线路长度尽管高达 100 km、有的甚至接近 200 km,但由于是支线形式,列车运营长度一般为 40~50 km^[5]。

2.3 纽约直达 CBD 的多支线通勤铁路网

纽约郊区至市中心的轨道交通采用

通勤铁路模式服务整个纽约大都会区。以市中心的中央总站、宾夕法尼亚站及霍博肯站三个主要车站为端点,向其他地区辐射,辐射范围高达50~60 km,形成了三个由多条支线构成的网络系统(见图6),即长岛铁路、北部铁路及新泽西铁路。

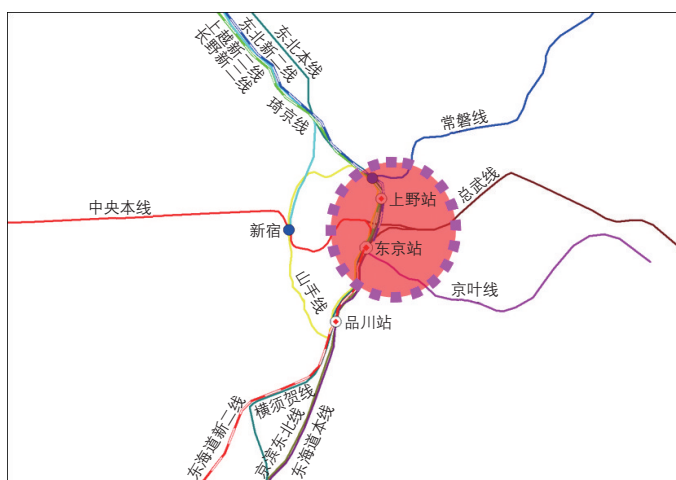


图3 穿越东京市中心区域轨道交通JR线网

Fig.3 JR lines in Tokyo



图4 东京私营铁路线网

Fig.4 Private rail network in Tokyo

表4 东京筑波快线的主要运行特征

Tab.4 Operation characteristics of TX in Tokyo Metropolis

运营类别	线路长度 /km	运营区间数	平均站间距 /m	运营时间 /min	平均运行速度 /(km·h ⁻¹)
快速	58.3	8	7 288	45	77.7
区间快速	58.3	15	3 887	50	70
普通	58.3	19	3 068	57	61

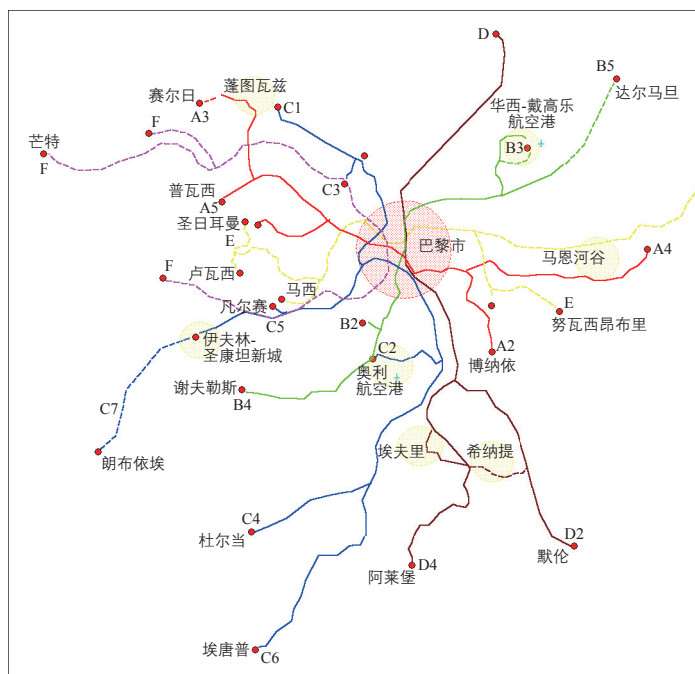


图5 巴黎“穿心快轨”RER线网规划

Fig.5 RER network of Paris Metropolis

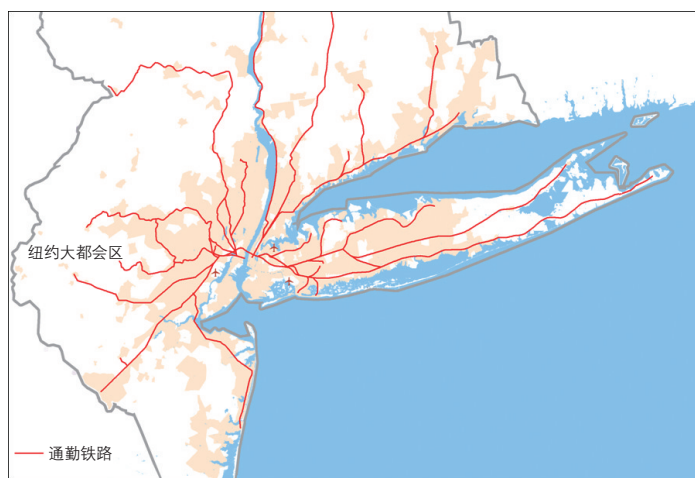


图6 纽约大都会区通勤铁路网

Fig.6 Commuting rail network of New York Metropolis

表5 不同出行距离常规轨道交通与小汽车出行时耗对比

Tab.5 Comparison of travel time of normal rail transit and car for different trip distance

出行距离/km	乘车时耗/min		出行时耗/min	
	常规轨道交通	小汽车	常规轨道交通	小汽车
15	30-35	15	45-50	30
20	45-50	20	60-75	35
>25	>60	25	>75	40

3 上海市快速轨道交通规划

3.1 发展城市快速轨道交通的必要性

1) 40%以上的轨道交通乘客为长距离出行。

随着上海市城市空间的扩展，主城区由原规划近 670 km² 向 1 500 km² 拓展，扩大了一倍以上；同时，郊区新城的人口和用地规模也将在现有基础上增加一倍以上。因此，未来长距离出行比例将继续提高。根据现有的轨道交通出行距离分布推测，未来 40% 以上的轨道交通乘客(超过 400 万人次)网内出行距离将超过 15 km，25% 以上(超过 250 万人次)超过 20 km，15% 以上(近 150 万人次)超过 25 km。

2) 长距离出行时常规轨道交通相对于小汽车缺乏竞争力。

常规轨道交通在建成区的运行速度一般不超过 35 km·h⁻¹，郊区一般为 40~45 km·h⁻¹，而高速公路、城市快速路上小汽车的正常行驶速度一般不低于 60 km·h⁻¹。轨道交通车站两端平均接驳时间通常大于 15 min，当道路系统运行正常时，常规轨道交通的出行时耗远大于城市快速路(或高速公路)上的小汽车，而且出行距离越长，小汽车出行的优势越明显。

3.2 快速轨道交通线路必须“连心”

根据上海市轨道交通线网现状客流向分布，外环线(S20)以内、地铁环线(4 号线，见图 7)以外的轨道交通客流中，终点为地铁环线及其以内的占 50%；外环线以外距离外环线约 5~8 km 的中心城拓展区、郊区至地铁环线及其以内的客流比例分别为 46% 和 41%。松江新城轨道交通客流中，37% 左右是流向地铁环线及其以内的市中心，35% 左右是穿越地铁环线以内的市中心至其他

地区，向心客流比例约为73%。嘉定新城轨道交通客流中，38%左右流向地铁环线及其以内的市中心，39%左右是穿越地铁环线以内的市中心至其他地区，向心客流比例约为77%^[7]。因此，向心、穿心客流是上海市轨道交通客流的典型特征。尽管上海市提出了建设多中心城市的用地布局规划，但其仍将保持一个强大的城市中心区，“一核两翼”的城市空间结构充分体现了中心区的核心地位。因此，与东京、巴黎、纽约等城市一样，上海市快速轨道交通线路应连接市中心，并与常规轨道交通系统保持相对独立。

3.3 快速轨道交通的服务标准

上海市快速轨道交通主要为郊区新城至市中心、市区大型交通枢纽之间的长距离出行提供快速、舒适的服务。与常规城市轨道交通相比，快速轨道交通具有两大特征：1)运行快速，运行速度一般不低于 $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (最高运行速度不宜低于 $120\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$)，城区段不低于 $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (最高运行速度不低于 $100\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$)；2)乘坐舒适，大部分线路可提供以横排座位为主的车辆，高峰时段站立区原则上不超过 $3\text{ 人}\cdot\text{m}^2$ ，城区段不超过 $4\text{ 人}\cdot\text{m}^2$ 。

3.4 快速轨道交通规划方案

根据上海市城市用地空间结构规划，以及现状和规划轨道交通线网，建议规划3条穿越市中心的快速轨道交通线路(见图8)，运营组织上形成6条放射线(见图9)。3条线路即东西快线K1、南北快线K2、东北—西南快线K3于市中心三角相交，并在浦西规划两个换乘站，浦东规划一个。

1) 东西快线K1。结合虹桥商务区、浦东国际旅游度假区的规划建设，沿城市东西向发展轴形成一条穿越市中心CBD，连接西郊新城、虹桥商务区、浦西市中心CBD、浦东陆家嘴CBD、国际旅游度假区的市域轨道交通快线K1，恢复原东西向市域快速轨道交通R2线的功能，并与市区轨道交通(2号线)实现功能分离。K1西段可利用已规划的17号线，东段可与即将建成的16号线实现互通运营或换乘衔接，市区段基本与2号线平行选线。K1同时为虹桥商务区、国际旅游度假区两个重点地区提供快速集疏运服务。

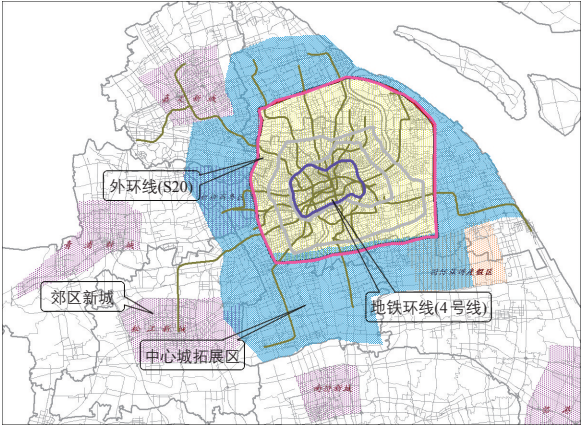


图7 上海市地铁环线及区域划分
Fig.7 Metro circle line and zoning of Shanghai

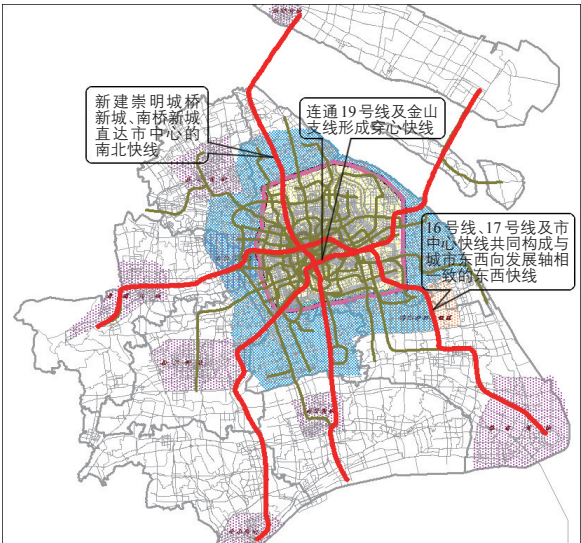


图8 上海市快速轨道交通线网规划设想
Fig.8 Rapid rail transit lines planning assumption in Shanghai

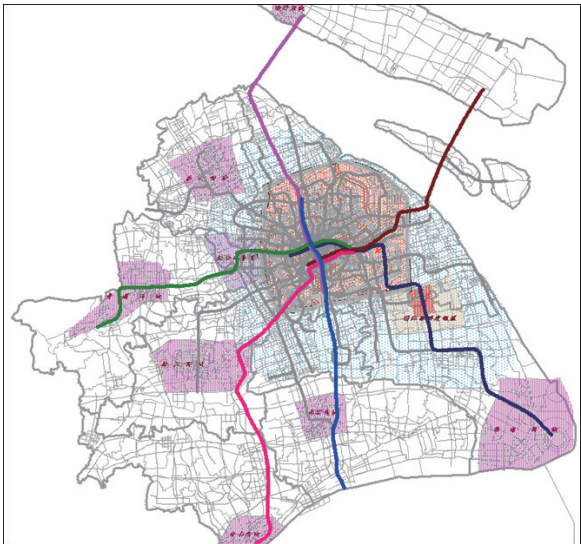


图9 上海市快速轨道交通运营线路
Fig.9 Rapid rail transit lines operation assumption in Shanghai

2) 南北快线K2。结合世博园后滩地区的规划建设,沿城市南北向轴线规划一条穿越市中心CBD,连接崇明城桥新城、静安CBD、世博园后滩地区、新浦江城、南桥新城、海湾旅游度假区的市域轨道交通快线K2,恢复原南北向市域快速轨道交通R1线的功能,并与市区轨道交通(1号线、7号线、8号线)实现功能分离。K2在为部分既有规划提供服务的同时,将引导城市南北轴向的发展,并为上海市未来20~30年的发展提供规划支撑。

3) 东北—西南快线K3。将金山铁路支线与原规划19号线连接为一条东北—西南走向的市域轨道交通快线K3,作为金山新城、崇明三岛、西南地区进出市中心的轨道交通快线,并可减轻一号线南段高峰时段的客流压力。

上述线网架构进一步加强了浦西和浦东市中心的联系,实现了浦东CBD快速覆盖浦西市区和郊区、浦西CBD快速连接浦东市区和郊区。三条穿心快线可剥离部分长距离出行客流,与城区线路实现分离,缓解城区线路的客流压力,如6号线北段、1号线北段和南段、2号线等线路的拥挤情况将大大缓解。

3.5 规划实施效果分析

1) 客流效果。

快速轨道交通主要提供快速、舒适的出行,其客流强度远小于常规轨道交通,常规轨道交通客流强度一般为 $2\sim 4$ 万人次 $\cdot\text{km}^{-1}$,快速轨道交通一般为 $1\sim 2$ 万人次 $\cdot\text{km}^{-1}$ 。上海市规划的3条快速轨道交通线路预计未来将承担的客运量为 $300\sim 400$ 万人次 $\cdot\text{d}^{-1}$,若按照人均出行距离不低于20 km,则其每天所承担的客运周转量将超过7 000万人公里。

2) 服务水平提升。

快速轨道交通将大大提升上海市轨道交通系统的服务水平。郊区新城至市中心的出行时耗将控制在1 h以内,与常规轨道交通相比,快速轨道交通的出行时耗将至少节省1/3。同时,快速轨道交通在高峰时段的舒适度要好于常规轨道交通(拥挤度低于常规轨道交通)。

3) 城市用地结构支撑。

快速轨道交通将引导和支撑上海市空间结构

的优化、完善,支撑上海市提出的“一核两翼”的城市空间结构,如南北快线K2将为上海市北郊和南郊地区的发展提供支撑,同时也为城市未来发展提供规划预留。

4 结语

快速轨道交通是特大城市交通发展的客观趋势,应在现有常规轨道交通线网规划基础上创造建设条件。上海、北京、广州等特大城市的人口和建筑密度均较高,城市地下空间资源也十分有限,地下空间尤其是地下通道应首先为轨道交通尤其是快速轨道交通做好预留控制,这将有助于减少未来的建设代价。为了与城市快速路、高速公路小汽车交通竞争,快速轨道交通必须保证一定的运行速度和舒适度,其在城区的平均运行速度一般不低于 $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,郊区段更高;快速轨道交通高峰时段在城区的拥挤度应远低于常规轨道交通。同时,应完善相关技术规范,将城市快速轨道交通的功能、建设标准等引入国家相关标准。

参考文献:

References:

- [1] 上海市城市规划管理局. 上海城市轨道交通系统规划研究[R]. 上海: 上海市城市规划管理局, 2001.
- [2] 上海申通地铁集团有限公司. 上海市城市快速轨道交通近期建设规划(2010—2020年)[R]. 上海: 上海申通地铁集团有限公司, 2009.
- [3] 上海市城市综合交通规划研究所. 日本考察报告[R]. 上海: 上海市城市综合交通规划研究所, 2005.
- [4] 王祥. 东京交通圈[R]. 上海: 上海市城市综合交通规划研究所, 2009.
- [5] 法国巴黎大区府. 巴黎大区总体规划(1996)[R]. 巴黎: 法国巴黎大区府, 1994.
- [6] 上海市城市综合交通规划研究所. 上海市综合交通年度报告(2011)[R]. 上海: 上海市城市综合交通规划研究所, 2012.
- [7] 上海市城市综合交通规划研究所. 上海市轨道运输系统发展研究(中期报告)[R]. 上海: 上海市城市综合交通规划研究所, 2012.