

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2016.03.005

快速成网初期 广州轨道交通客流思考

刘明敏 金 安

(广州市交通规划研究院 广州 510230)

摘要 我国各大城市轨道交通陆续进入网络化运营阶段,但人们对快速成网后轨道交通的客流特征及其存在问题缺乏深入的分析与研究。通过对基础客流数据进行统计分析,探讨快速成网运营初期的广州市轨道交通客流特征,分析客流成长规律;通过对比国内大城市地铁现状,从客流角度对轨道交通发展存在的问题进行思考。最后提出对策与建议:轨道交通应与城市发展深度结合;快速成网初期城市轨道交通应注重与城市土地利用、常规公交等诸方面协调发展;加强线网规划前期研究;充分发挥既有线路效能。

关键词 城市轨道交通;线网;客流特征;问题与对策;广州

中图分类号 U231

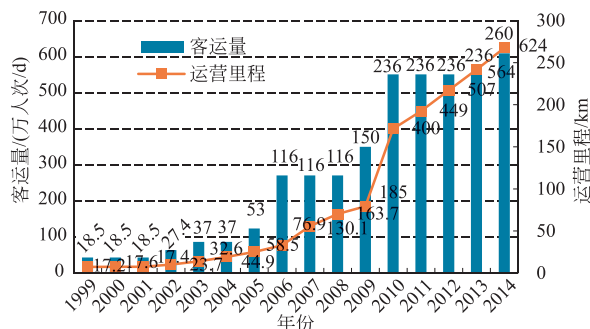
文献标志码 A

文章编号 1672-6073(2016)03-0016-04

1 研究背景

“十二五”期间,我国城市轨道交通高速发展,扩张迅猛。至2014年底,全国共22座城市(除港澳台地区)开通城市轨道交通线路,共计运营里程达2 764 km(含地铁、轻轨和单轨)^[1],2011—2014年的4年间运营里程年均增加330 km左右;获国家批准建设轨道交通的城市已达37座,2015年—2020年,青岛、合肥、南宁、东莞、厦门等15座城市将陆续开通运营轨道交通线路。在全国城市建设轨道交通的浪潮下,广州轨道交通已实现由单线至网络化运营的巨大跨越。从图1可以看出,运营里程由单线时(1999年)的18.5 km,增

长至网络化初期(2014年)的260 km(含广佛线佛山段),增长约13倍;客运量由17万人次/d上升至624万人次/d,增长了36倍^[2];在市区机动化出行结构方面,轨道交通出行占比由几乎为零变为16%^[3]。轨道交通的快速发展,为强化广州城市功能、推动经济社会发展起到了巨大作用。尤其在“十二五”期间,网络化运营对城市发展的作用更加明显。笔者根据广州市城市轨道交通快速成网后运营初期的客流特点,总结轨道交通的发展现状与问题,探讨近期的发展对策与建议。

图1 广州市轨道交通客运总量、里程变化情况^[4]

2 现状问题

2.1 作用显著但与常规公交发展不协调

广州规划形成以城市快速轨道交通为骨干,常规公交为主体,中小巴士、水上巴士和出租车为补充,相互配合、共同发展的多层次、多功能、多类型的城市公共交通运输体系。“十二五”期间,轨道交通显著发展,其骨干作用渐显。在公交客运结构中占比由“十一五”期末的25%上升至“十二五”期末的40%(见图2)。然而轨道交通客运量大幅上升并未带来小汽车出行的降低,近年来小汽车出行比例基本保持不变,反而常规公交的客运量呈震荡下行趋势,2014年较2013年同比下降1.4%。上述现象与20世纪90年代的首尔和目

收稿日期:2015-05-17 修回日期:2015-06-16

作者简介:刘明敏,男,本科,工程师,主要研究方向:交通需求预测、交通模型、交通规划,robbenmanu@163.com

基金项目:广州市科技计划项目(0556)

前的北京、上海情况较为类似。首尔在 20 世纪 90 年代,常规公交客运量持续下降,轨道交通客运量大幅上升,至常规公交改革前的 1998 年,两者基本相当;2014 年,北京常规公交客运量下降至 1 340 万人次/d,较 2013 年下降 4.9%,轨道交通客运量上升至 934 万人次/d,较 2013 年增长 30.5%;上海常规公交客运量下降至 730 万人次/d,较 2013 年下降 1.7%,轨道交通客运量上升至 775 万人次/d,上升 12.8%。上海轨道交通客运量已超过常规公交,但城市交通拥堵状况依旧。可见,大城市在应对城市交通拥堵时,应协调好城市轨道交通与常规公交的关系,形成合力,共同提高对小汽车的竞争力。

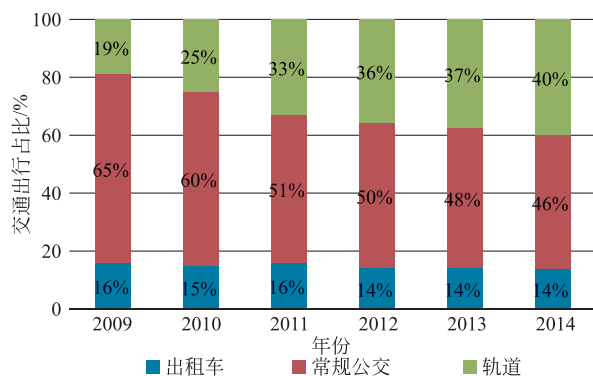


图2 广州市近几年公共交通客运量构成^[3]

2.2 客流持续增长但分布过于离散

“十二五”期间,广州城市轨道客流变化可分为 6 号线开通前、后两个阶段。6 号线开通前,广州抓住 2010 年举办亚运会的契机,成功实现轨道网络化运营。在 2010—2013 年期间,广州轨道交通里程保持不变,但 12 月份工作日客运量分别增长 69 万人次(2011 年)、57 万人次(2012 年)、43 万人次(2013 年)(见图 3)。

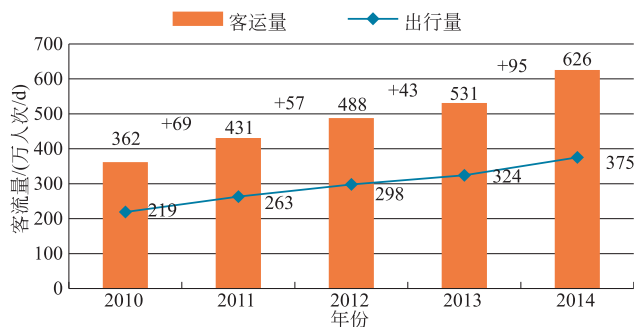


图3 广州市轨道交通近5年来客流变化(12月)

运营里程不变,但客运量持续增长,充分显示了轨道交通对城市的影响,体现了城市居民主动向轨道交通站点周边集聚的自适应过程。客运量增长逐年下降

又反应了特定时期内轨道交通站点土地利用不变化,存在饱和上限的情形。6 号线开通后,轨道交通客运量大幅增长,2014 年较 2013 年同比增长 95 万人次(见图 3)。6 号线开通使轨道交通覆盖面进一步扩大,这是客运量增长的主因。6 号线开通前后,广州网络化运营的轨道交通仍存在客流分布离散程度较大的问题(见图 4)。

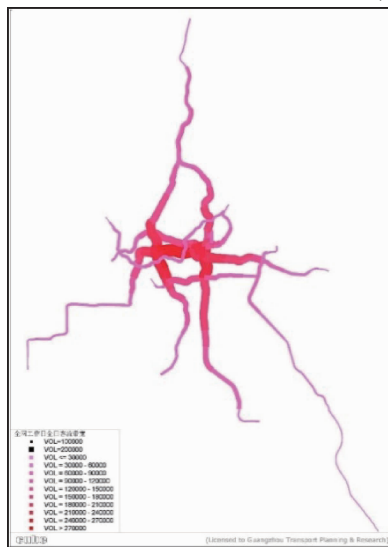


图4 2014年全网工作日客流分布

从线路客流来看,1、2 号线客运量已高达 110 万人次/d 以上,而广佛线、4 号线客运量分别为 14 万人次/d 和 26 万人次/d;从站点客流来看,现状全网站点集散量最高站点为体育西路站,高达 22.5 万人次/d(见表 1),站点集散量前 10 位的均值为 15.9 万人次/d,集散量最少的站点是低涌站,仅 1 117 人次/d(见表 2),站点集散量后 10 位的均值为 4 600 人次/d;从地区客流来说,客流集中于环城高速以内,出行量达到 338 万人次/d,而南沙地区轨道交通出行量仅为 3.3 万人次/d。客流偏低的站点和区域都有待适当引导,以提高轨道交通对当地的服务。

表1 工作日站点客流前 10 位 万人次/d

排名	站点	集	散	合计
1	体育西路	11.1	11.4	22.5
2	广州火车站	10.4	10.6	21.0
3	公园前	9.6	10.2	19.8
4	珠江新城	8.8	9.3	18.1
5	广州东站	7.4	7.3	14.7
6	烈士陵园	6.4	6.7	13.1
7	客村	6.3	6.6	12.9
8	三元里	6.3	6.2	12.5
9	岗顶	6.0	6.0	12.0
10	西门口	5.8	6.1	11.9

表2 工作日站点客流后10位 人次/d

排名	站点	集	散	合计
1	低涌	538	579	1 117
2	石壁	1 475	1 624	3 099
3	黄阁汽车城	1 730	1 713	3 443
4	东涌	1 925	2 111	4 036
5	黄阁	2 084	2 250	4 334
6	官洲	2 431	2 476	4 908
7	虫雷岗	2 634	2 620	5 253
8	菊树	3 076	2 936	6 012
9	金融高新区	3 096	3 296	6 392
10	蕉门	3 481	3 934	7 415

2.3 运距逐步拉长但支撑城市扩张有限

广州市城市轨道交通平均运距由“十一五”期末的10.8 km,稳步上升至“十二五”期末的11.5 km(见表3)。平均运距逐步拉长,充分显示x城市正进一步向外围扩张,轨道交通分担中长距离出行的作用明显。然而,与北京(15.4 km)、上海(14.5 km)、深圳(12.9 km)^[5]的轨道交通平均运距简单比较,广州平均运距较短。一方面,与广州市轨道交通对外围功能区的支撑力度不够有关;另一方面,与中长距离的票价有关,北京、上海较广州便宜,深圳与广州相当。

表3 广州线网平均运距的变化情况

年份	平均运距/ km	运营里程/ km	比例/ %
2001	6.80	18.5	36.8
2004	6.86	37	18.5
2008	9.44	116	8.1
2010	10.80	236	4.6
2014	11.50	260	4.4

2.4 网络特征渐显但换乘客流过于集中

换乘客流比例较大是网络化运营的重要特征。“十二五”期末,广州城市轨道交通53%的出行需进行换乘(见表4),较“十一五”期末的50%进一步上升。换乘客运量则由253万人次/d上升至447万人次/d,增幅达77%。目前,全网换乘量较高的集中于体育西路站和公园前站,两站目前的换乘量分别为38.6万和30.6万人次/d(公园前站在6号线开通前换乘量高达36.7万人次/d),占全网线路换入量的比例分别为15%和12%。考虑到体育西路地面进出客流,体育西路全日客流乘降总量高达61.1万人次,这一规模已与从化全区常住人口规模相当。大客流的集聚使得体育西路站运营存在相当大的压力。2014年6号线开通前,公园前的客流总量也曾达到60万人次,但公园前站呈现了较好的抗压能力。超大客流站点的客流疏导可借鉴公园前站的设计经验。

表4 广州线网换乘系数变化情况

阶段	出行量/(万人次/d)			客运量/ (万人次/d)	换乘 系数
	本线	换乘	合计		
单线运营 (2001)	17.4(100%)	0.0(0%)	17.4	17.4	1
两线运营 (2004)	27.0(74%)	9.5(26%)	36.5	46.0	1.26
四线运营 (2008)	62.2(56%)	49.2(44%)	111.4	163.7	1.47
初步成网 (2014)	176.3(47%)	197.7(53%)	374.0	624	1.67

2.5 高峰断面客流整体不高但局部线路运力紧张

目前,广州市城市轨道交通工作日高峰期最高断面客流均值为3.7万人次/h,一般周一早高峰断面客流最高,高峰小时内15 min客流更加集中,但较北京、上海的高峰最高断面客流5.3万人次/h和5.5万人次/h仍有一定的差距。广州城市轨道交通高峰断面客流整体并不算高,但局部线路受限于站点间断面的客流运送能力,仍会出现车厢内拥挤,站台客流清空需多趟列车,以及站点地面进出需进行客流控制的情形,如3号线北延线和珠江新城周边的3、5号线。目前,3号线北延线(燕塘—广州东站)、5号线(员村—潭村)和3号线(广州塔—珠江新城)车厢内满载率分别为120%、110%和100%。高峰期局部线路的服务水平不佳,也成为其客运量进一步增长的瓶颈。

3 对策与建议

3.1 协调地铁与公交关系

1) 逐步调整公交线路布设,加强公交线路与轨道交通站点的衔接,尤其是外围站点的接驳线路设计,尽可能降低换乘距离和换乘时间;

2) 适度减少常规公交与地铁的竞争线路,并提高常规公交的运营速度;

3) 全面调整公共交通的票价机制,适当提高轨道交通短程票价,加重轨道交通中长距离票价优惠,加强轨道交通与常规公交换乘的优惠。

3.2 加强线网规划前期研究

在经济和社会发展规划、城市总体规划、土地利用总体规划“三规合一”的基础上,注重城市轨道交通规划与城市总体规划的有机衔接和互动^[6]。

1) 重点对就业岗位密度大或居住人口密度大的城市中心区域进行线路加密,降低线路负荷率,缓解既有线路压力,提高乘坐的便捷性和舒适性,以吸引市民更多采用轨道交通出行(如珠江新城地区)。

2) 高度关注线网结构与线路间换乘次数的关系,最大限度减少换乘次数;规划多点换乘、两两换乘方式,提高换乘效率。如通过对线网换乘优化,改善体育西路站压力。

3) 提前做好土地利用规划研究,以轨道交通车站为中心,进行高密度、立体化的土地开发,聚集商业、文化、体育、娱乐设施,逐渐发展形成城市新区域,并争取做到城市轨道交通建设及物业开发四同步(同步规划、同步设计、同步建设、同步经营),最大限度降低成本、提高效益^[7](如14号线、21号线沿线等)。

3.3 提高通车段服务水平

1) 进一步明确实行“地铁+物业”开发模式,落实《广州市推进轨道交通沿线土地和物业开发工作方案》,加快外围区既有站点周边的土地开发建设,充分利用城市居民对轨道交通的自适应性并加以引导,一方面,通过沿线土地资源开发弥补建设和运营成本;另一方面,提高外围站点轨道交通的客流量。

2) 进一步提高运营管理水平,加大拥挤线路的运力供给,提高高峰期发车频率(如3号线、3号线北延线以及5号线),以应对客流的增长,提高服务水平。

4 结语

当前,中国轨道交通高速发展,部分城市轨道交通网络迅速成型。但轨道交通快速成网后的客流特点及存

在问题均缺乏长期和足够的数据支撑,即便是北京、上海这样的特大城市也仅仅只有不足10年的轨道交通网络化运营经验。对轨道交通的发展必须及时总结已有规律和经验教训,并尽力改善,充分发挥轨道交通在城市发展中的作用,这一主题的深入研究将是未来持续努力的方向。

参考文献

- [1] 中国城市轨道交通协会. 2014年我国城轨交通线路概况[EB/OL]. (2015-01-27)[2015-05-10]. http://www.camet.org.cn/hyxw/201501/t20150127_343670.htm.
- [2] 广州市交通规划研究院. 2014广州轨道交通客流分析[R]. 广州, 2015.
- [3] 广州市交通规划研究院. 2014年广州市交通运行报告[R]. 广州, 2015.
- [4] 马小毅, 金安, 刘明敏, 等. 广州市轨道交通客流特征分析[J]. 城市交通, 2013(11): 35-42.
- [5] 刘剑锋, 陈必壮, 马小毅, 等. 城市轨道交通网络化客流特征及成长规律: 基于京沪穗深城市轨道交通网络客流数据分析[J]. 城市交通, 2013(11): 6-17.
- [6] 欧阳卫民. 科学规划建设轨道交通, 促进广州新型城市化发展[C]//2013中国城市轨道交通论坛. 上海, 2013.
- [7] 徐波. 科学推进城市轨道交通规划建设工作的几点思考: 北京市城市轨道交通规划建设的实践与思考[C]//2013中国城市轨道交通论坛. 上海, 2013.

(编辑:曹雪明)

Reflection on the Characteristics of Guangzhou Rail Transit Passenger Flow during Initial Period of Network Operation after Rapid Development

Liu Mingmin Jin An

(Guangzhou Transport Planning Research Institute, Guangzhou 510230)

Abstract: As rail transit in big Chinese cities will enter into a stage of network operation, it's necessary to analyze the characteristics of rail transit passenger flow and the problems of rail transit services. On the basis of the summary of the characteristics for Guangzhou rail transit passenger flow at initial time of network operation, we systematically study the problems of rail transit services at this period after comparing with other super cities. This paper proposes that we should pay attention to the harmonious development between rail transit, urban land use and conventional public transit. Finally, some suggestions are made on urban rail transit planning, construction, and operation to accord with the city development.

Key words: urban rail transit; rail network; passenger flow characteristics; problems and countermeasures; Guangzhou

(上接第10页)

Research on Prophase Project Planning in the Feasibility Study Stage for Urban Rail Transit Construction

Liang Minzhi

(Guangzhou Metro Group Co., Ltd., Guangzhou 510335)

Abstract: The input causes and ultimate goal of feasibility study for urban rail transit construction are discussed. The methods of goal decomposition, quality control and cost control are proposed in order to stabilize external factors. Meanwhile, according to the key points of schedule management, the advantages and disadvantages of various organizational measures are considered. It is concluded that sub-project analogous functionalization is more suitable for improving professional efficiency while project approval task is more efficient in high demanding external factors coordination.

Key words: urban railway; project approval; feasibility study; project planning, prophase research