

文章编号: 2095-2163(2020)05-0039-05

中图分类号: U293.5

文献标志码: A

城市轨道交通新线开通对既有线网客流影响研究

段龙杰, 于莉

(上海申通地铁集团有限公司运营管理中心, 上海 200000)

摘要:近年来,随着轨道交通行业的高速发展,我国各个城市轨道交通线路的数量不断增加、规模不断扩大,地铁新线的开通,增强了既有线网的可达性,优化了网络的拓扑结构,同时也造成了线网客流一系列的变化。本文对新线开通后不同区段既有站点客流的大致变化情况进行统计,分析新开线对直接换乘站点以及周边站点的客流影响,并以民生路站与杨高中路站为例进行详细的客流影响研究。

关键词:城市轨道交通; 新线开通; 既有线网; 客流影响

Study on the influence of new urban rail transit lines on passenger flow of existing network

DUAN Longjie, YU Li

(Shanghai Shentong Metro Group Co., LTD. Operation and Management Center, Shanghai 200000, China)

【Abstract】 In recent years, with the rapid development of rail transit industry, the number of rail transit lines in various cities in China has been increasing and the scale has been expanding. The opening of new subway lines has enhanced the accessibility of the network, optimized the topology of the network, and also caused a series of changes in the passenger flow of the network. The general changes of passenger flow of existing stations in the early and late stage of the new line opening were statistically analyzed, and the influence of the new line on the passenger flow of direct transfer stations and surrounding stations was analyzed, and a detailed passenger flow influence study was conducted by taking minsheng road station and Yang zhonggao road station as examples.

【Key words】 Urban rail transit; New line opened; Existing lines; Passenger flow impact

0 引言

随着各个城市对于轨道交通的重视以及政府的大力支持,我国城市地铁线网建设的步伐不断加快,地铁从单一的线路逐渐向网络化运营过渡^[1],几乎每年都会有多条新线建设并接入线网,新线的开通会对既有线网产生较大的影响,可能会导致客流急速增长,运力运能匹配矛盾突出,运输服务水平有所降低等问题。地铁新线开通对既有线网的影响将会是一个长期存在的,必须受到重视的问题^[2]。

近年来,对于城市轨道交通线网发生变化后的客流研究,主要集中在利用客流仿真软件如 TransCAD、PTV Vissum 等或者是相关算法将客流进行重分配^[3]、还原等来得出线网的模型数据,并将其与历史实际数据进行对比,来分析受影响客流的传播范围及影响程度等。郭文雅等比对武汉轨道交通3号线开通前后线网及各线路客流变化情况,定量分析了新线开通对线网及各线路客流的影响。杨德明等对深圳地铁新开通线路及重点换乘站客流疏导情况进行观察,结合网络后台客流数据分析,掌握新线

开通客流变化规律,应对新线开通客流冲击问题。朱霞和毕艳祥提出在轨道交通网络化的过程中,轨道交通客流发展变化不同,从上海轨道交通运营线路的客流变化入手,总结网络化原有线路的延伸和增加新线路两种不同形式对客流的影响规律,分析网络化进程中客流变化的原因^[4]。

本文以上海9号线延伸段开通为例,以2015年~2018年上海地铁客流数据为基础,从新线开通前后两周同一工作日的实际站点进出站客流的角度出发,选取相关线路,定量判断新线对于既有线站点不同位置的客流影响。

1 新线开通既有站点客流变化统计

1.1 直接换乘线路站点的客流变化

新线作为9号线的延伸段,不可避免的会对9号线的既有站产生较大的影响,为了明确市区段新线对自身线路的具体影响,需要针对站点进出站客流进行详细分析。研究选取在东延伸段开通前后两周星期四的既有站进出站客流,分别绘制这两日的客流分布图,如图1、2所示。

作者简介: 段龙杰(1988-),男,学士,工程师,主要研究方向:城市轨道交通运营与管理、行车组织。

收稿日期: 2019-11-26

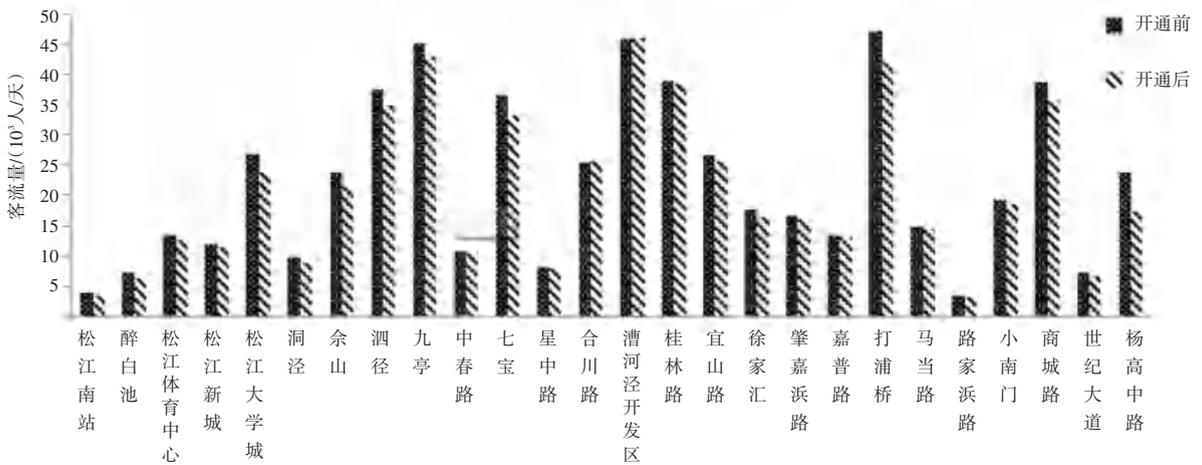


图1 9号线既有进站客流分布图

Fig. 1 Distribution of inbound passengers on Line 9 throughout the day

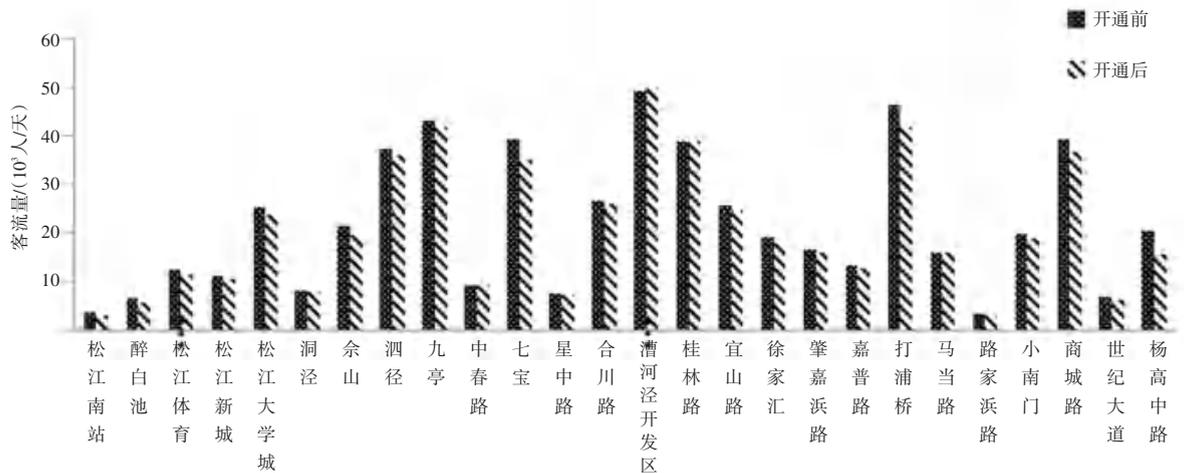


图2 9号线既有出站客流分布图

Fig. 2 Distribution of outbound passengers on Line 9 throughout the day

由图1和图2可知,新线开通前后站点的总体客流变化较为平稳,并未出现剧烈的波动。从各站客流量的变化上,线路前段的变化程度不如线路中心区段及后半段变化明显,说明新线对于既有线路的影响主要体现在离新线较近区段内的站点上;新线开通后,既有线路整体的进出站客流有小幅度的下降,说明新线站点会分流既有站点的客流,造成部分既有站点客流的下降。

1.2 周边线路站点的客流变化

考虑到新线的开通不仅对直接换乘的线路产生影响,同样也会影响到周边线路。6号线与9号线在世纪大道形成换乘,源深体育中心站至博兴路站与9号线东延伸段的杨高中路站至台儿庄路站的线路走向大致平行,两线站点间距离基本都在1~1.5公里左右,站点辐射范围有着较大面积的重叠。因此,选取6号线作为研究对象,具体线路走向如图3

所示。



图3 6号线、9号线部分线路走向图

Fig. 3 Partial line trend diagram of Line 6 and Line 9

同样对新线开通前后两周星期四6号线各站的进出站客流进行统计,绘制两日的客流分布图,如图4及图5所示。

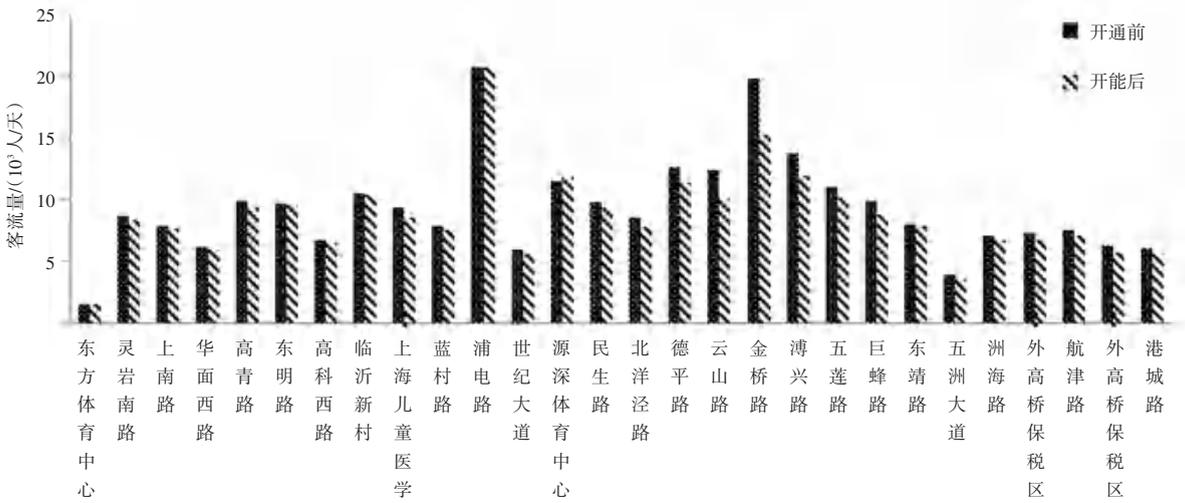


图4 6号线各站进站客流分布图

Fig. 4 Distribution of inbound passengers of Line 6 throughout the day

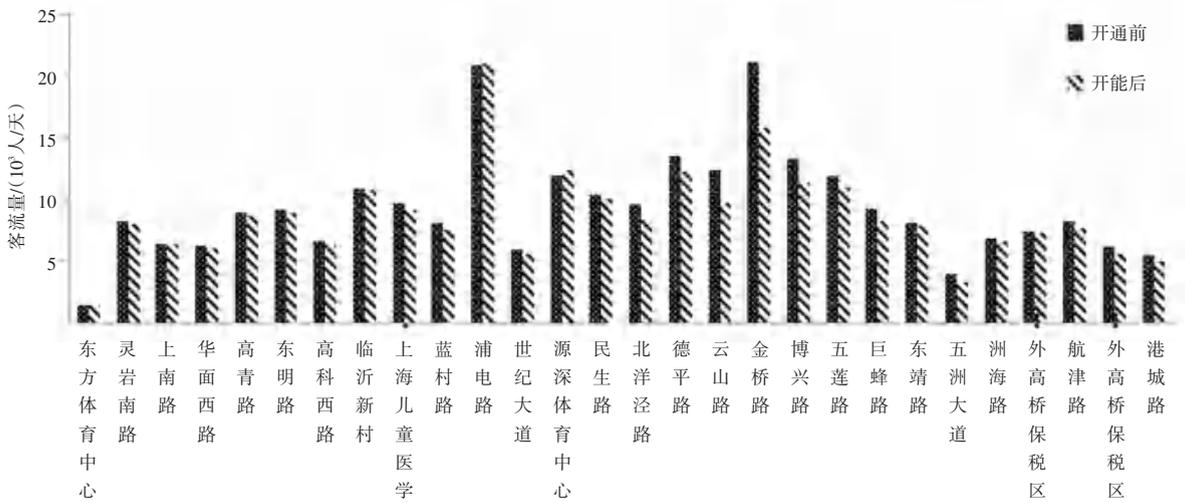


图5 6号线各站出站客流分布图

Fig.5 Distribution of outbound passengers of Line 6 throughout the day

由图4和图5可知,线路整体的客流变化趋势仍保持一致,总体客流存在小幅度的下降,客流降低的区段主要集中于源深体育中心站至博兴路站,其余各站基本持平。说明新线的开通主要还是对周边距离较近的站点存在较大影响,且主要表现为分流既有站点的客流^[5]。

2 新线开通对典型既有站点的影响研究

由于市区段新线与郊区段新线不同,在开通初期主要会分流周边站点的客流,而并未产生较大的新增客流,导致既有站点进出站的客流降低^[5]。通过挑选与新线形成直接换乘的站点以及周边站点,统计在近三年同一月份的一周客流,分析在开通后期,新线会对不同类型的站点造成的影响。以杨高中路与民生路站为例做实例研究。

2.1 直接换乘线路站点影响分析

杨高中路站为9号线东延伸段接入线网的第一个

站,在新线开通初期,客流分流现象明显,呈现较大幅度的下降。选取新线开通半年后一周进站客流数据与前三年的数据进行对比,结果如图6及表1所示。

表1 同一周进站客流分析

Tab. 1 Comparison of passenger flow in the same week

	2015	2016	2017	2018
周一	11 308	21 834	21 705	14 710
周二	19 556	22 918	21 768	17 807
周三	19 578	21 698	21 859	17 021
周四	19 445	22 726	21 921	16 914
周五	19 328	23 192	23 360	19 248
周六	13 170	15 490	19 347	17 547
周日	11 446	15 376	17 613	17 253
合计	113 831	143 234	147 573	120 500
客流变化率/%		125.83	103.03	81.65

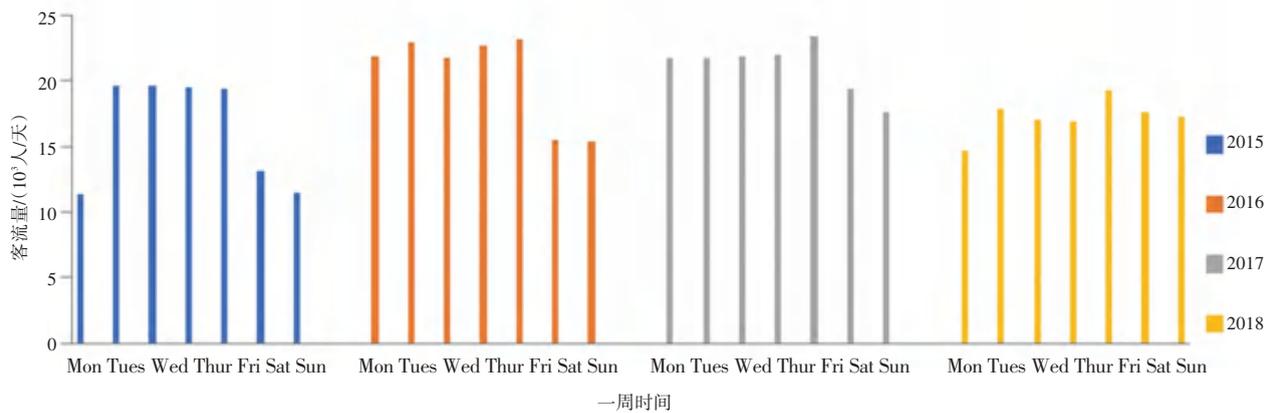


图6 杨高中路站四年进站客流数据对比

Fig. 6 Comparison of Passenger Flow Data of Middle Yanggao Road in Four Years

由图6和表1可以看出,杨高中路站在2018年的进站客流较前两年降低较多,说明在新线开通逐渐趋于稳定的后期,新开站点对于直接形成连接的既有站点仍然保持分流的影响。虽然在网络图中该站的相关图论指标得到加强,但是由原本的终点站变为一般中间站点,重要度有所下降。因此,原有的站点客流管理方案能满足现有的客流强度要求。

2.2 周边线路站点影响分析

6号线民生路站与杨高中路站的直线距离仅1公里,两站在辐射范围上有较大面积的重合,且站点周边皆为大型住宅小区,乘客的出行特征基本相似,该区段内的乘客能够在新线开通后选择新的出行起点,造成相应的客流变化。同样绘制该站四年内的客流数据对比,如图8及表2所示。

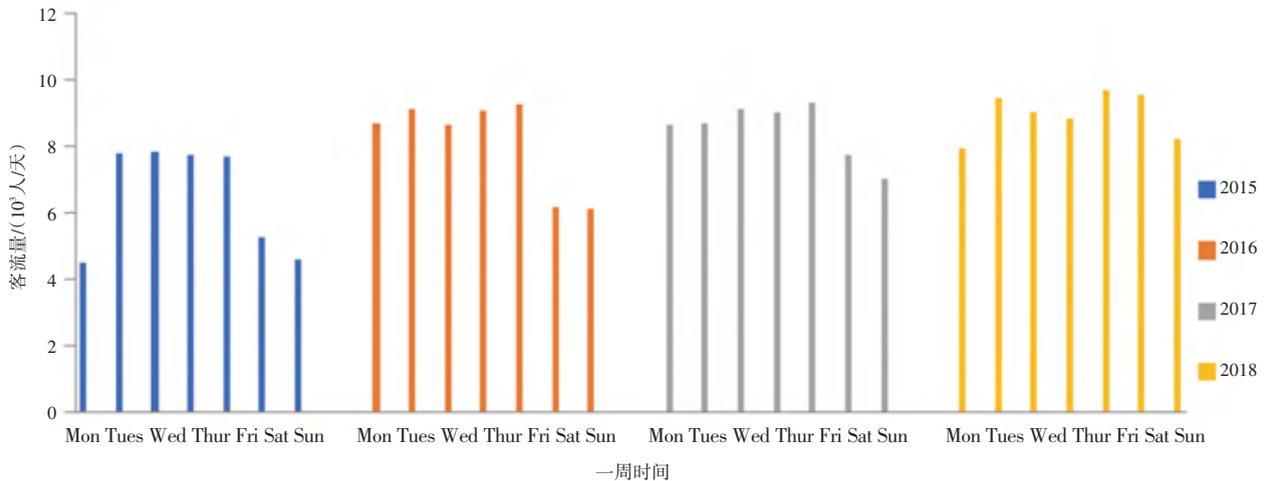


图7 民生路站四年进站客流数据对比

Fig. 7 Comparison of Passenger Flow Data of Minsheng Road in Four Years

表2 同一周进站客流分析

Tab. 2 Comparison of passenger flow in the same week

	2015	2016	2017	2018
周一	4 508	8 704	8 952	7 930
周二	7 795	9 136	8 677	9 426
周三	7 804	8 649	9 113	9 010
周四	7 751	9 059	9 138	8 822
周五	7 704	9 245	10 489	10 676
周六	5 250	6 175	8 712	9 519
周日	4 563	6 129	7 321	8 196
合计	45 375	57 096	62 402	63 579
客流变化率/%		125.83	109.29	101.89

从民生路站的客流对比中可以看出,2018年的

站点客流较前一年在工作日期间有略微的降低,但在周末两天客流有较小幅度的上升,可见由于新线提高了线网整体的连通度,在客流变化逐渐稳定的后期同样会吸引相关娱乐出行的客流。但是从客流长期的增长情况上可以看出,6号线站点的自然增长率减缓。

3 结束语

本文以2015年~2018年上海地铁客流数据为基础,针对9号线延伸段开通为实例,对郊区段、市郊段以及市区段内的典型车站进行客流统计,同时对杨高中路站和民生路站的历史数据及开通后期的(下转第46页)