

轨道交通快速发展背景下公共汽(电)车改革策略

余世英^{1,2}, 郑猛²

(1.北京工业大学,北京 100124; 2.武汉市交通发展战略研究院,湖北 武汉 430017)

摘要:中国城市普遍面临公共汽(电)车客流下滑的问题。通过对轨道交通大发展背景下公共汽(电)车交通定位和认识的分析,指出公共汽(电)车在城市公共交通客运体系中的主体地位依然没有根本改变,新时期公交优先战略重心应重回公共汽(电)车领域,积极推动公共汽(电)车体系改革。通过对国内外城市公共汽(电)车改革举措的经验剖析,提出以下建议:新时期公共汽(电)车改革应以线网结构性优化调整为关键突破口、以换乘免费或换乘优惠为基本前提;在实施方面应该建立全方位的沟通协调和风险防范机制,采取小规模、高频次、快速迭代的渐进实施策略。

关键词:常规公共汽车;轨道交通;改革;结构性重组;换乘优惠

Bus Reform Strategies Under the Rapid Development of Urban Rail Transit System

She Shiying^{1,2}, Zheng Meng²

(1.Beijing University of Technology, Beijing 100124, China; 2.Wuhan Transportation Development Strategy Institute, Wuhan Hubei 430017, China)

Abstract: At present, the domestic cities are generally facing the problem of the decline of the conventional bus transit passenger flow. By analyzing the functionality of bus service under the background of the rapid development of rail transit, this paper points out that the dominant position of conventional bus in urban public transit system still has not changed fundamentally. In the new era, the focus of public transit priority should return to the field of conventional bus, actively promote the reform of bus. Based on the experience of reform measures of urban bus service both at home and abroad, the paper points out that in the new era, the conventional public transit reform should take the structural optimization and network adjustment as the key breakthrough and take the free transfer or preferential transfer as the basic premise. It is necessary to establish coordination and risk prevention mechanisms in the implementation, and to adopt gradual implementation strategy of small scale, high frequency and fast iteration.

Keywords: bus transit; rail transit; reform; structural reorganization; transfer discount

收稿日期:2018-02-28

作者简介:余世英(1982—),女,湖南常德人,在读博士研究生,高级规划师,注册咨询工程师(投资),武汉市交通发展战略研究院轨道交通室主任工程师,主要研究方向:公共交通、轨道交通、交通大数据、交通模型。E-mail:jasminessy@163.com

通信作者:郑猛(1982—),男,河南信阳人,硕士,高级规划师,注册城市规划师,注册咨询工程师(投资),交通研究室主任,主要研究方向:客运枢纽、轨道交通、公共交通、非机动车、交通模型、大数据。E-mail:zmfly@163.com

2000年以来,伴随着《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》(国办发〔2003〕81号)以及《关于优先发展城市公共交通的意见》(建城〔2004〕38号)的出台,凡是满足轨道交通发展准入条件的城市,几乎毫无例外地选择了以轨道交通发展引领公交优先战略推进的实施策略。截至2017年底,相继有30余座城市步入轨道交通发展时代,约60座城市正在或计划启动

轨道交通建设^①。轨道交通优先成为过去10余年中国大城市公交优先战略实际执行的鲜明特征。虽然在轨道交通领域取得举世瞩目的发展成就,但公共交通总体发展形势依然十分严峻,尤其是公共汽(电)车(以下简称“公共汽车”)交通领域,已经持续出现大面积客流下降的局面。公共汽车客流下滑以及发展滞后的问题已经严重影响到中国公交优先战略整体目标的实现。在轨道交通大发展

背景下，公共汽车交通如何重新认识和定位、其客流下降是必然还是偶然、听之任之还是积极干预、发展改革如何推进等，都是亟待研究的重要课题。

1 公共汽车客流现状分析

截至2016年底，中国内地城市共有公共汽车运营线路52 789条、运营车辆60.86万辆、年客运总量745.35亿人次。与2015年相比，运营线路总量和里程分别增长7.9%和9.7%，运营车辆增长8.3%，年客运总量却下降2.6%，而且降幅超过2015年(下降2.1%)^[2-3]。公共汽车客运总量在全国层面已经出现连续下降趋势。

从25座已经开通运营城市轨道交通(包括地铁、轻轨、单轨、磁浮、有轨电车、市域快轨、APM等)的城市来看，2016年仅有武汉、杭州、昆明3座城市公共汽车日客运

量处于增长状态，有22座城市同比下降，降幅超过5%的城市达18座，有5座城市跌幅超过10%，南昌下降幅度甚至达31.5%^[4](见图1)。为进一步论证分析轨道交通快速发展背景下公共汽车客流变化特征，按照轨道交通发展所处的不同阶段，本文选取了具有代表性的7座城市进行重点分析(见表1)。从统计来看，这些城市近3~6年，短则2年，公共汽车客运量均出现不同程度的持续下降，其中深圳、北京年均降幅分别达9.9%和8.6%。北京公共汽车客运量近5年累积下降了510万人次，公共汽车与轨道交通合计下降了186.8万人次，创最大跌幅(见表2)。

2 公共汽车交通的定位与认识

2.1 基于城市客运结构与客运规模的认识

从客运结构来看，在中国内地已经开通运营城市轨道交通的城市中，2016年除了上

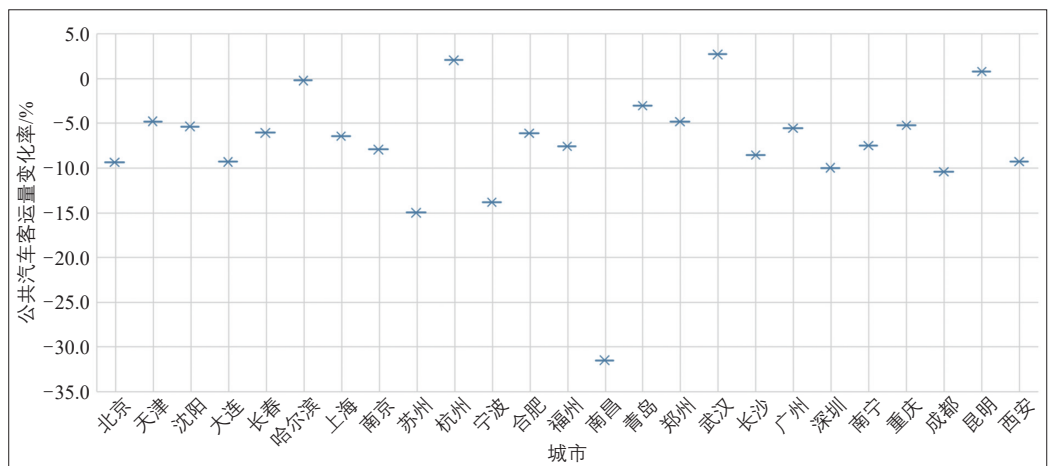


图1 2016年与2015年相比已开通运营轨道交通城市公共汽车客运量变化率

Fig.1 Bus passenger volume in 2016 compared with 2015 in the cities with urban rail transit system

资料来源：根据文献[2]绘制。

表1 典型城市公共汽车及轨道交通特征分析(截至2016年底)

Tab.1 Characteristics of bus and rail transit in typical cities (by the end of 2016)

阶段	城市	轨道交通里程/km	线路条数/条	市区人口/万人	公共汽车客运量/(万人次·d ⁻¹)	轨道交通客运量/(万人次·d ⁻¹)	公共汽车客运量所占比例/%
轨道交通网络化后期	北京	574	19	2 172.9	1 008.2	1 002.6	50.1
	上海	628	15	2 419.7	653.3	931.8	41.2
轨道交通网络化中期	广州	308	10	1 404.4	660.0	704.4	48.4
	深圳	280	8	1 190.8	510.4	355.4	59.0
轨道交通网络化初期	重庆	211	4	1 662.0	683.8	190.0	78.3
	武汉	181	5	1 076.6	402.7	196.3	67.2
轨道交通发展初期	长沙	50.3	2	764.5	223	58.2	79.3

资料来源：根据文献[2]整理。

海、广州、北京3座城市公共汽车占公共交通(公共汽车与轨道交通之和,下同)客运总量比例略低于或接近50%之外,其余城市均在50%以上。其中,位于50%~60%的城市有南京(52.7%)和深圳(59%),位于60%~70%的城市有武汉(67.2%),另有重庆、成都等5座城市位于70%~80%(见图2)。因此,中国绝大部分城市仍然处于公共汽车在城市公共交通体系中占据主体甚至绝对主体发展阶段。

从客流规模来看,上述城市中公共汽车日客运量超过240万人次·d⁻¹的有18座,超过400万人次·d⁻¹的有10座,其中北京市公共汽车日客运量有1000万人次·d⁻¹之巨。这些城市现状常住人口总和约2.4亿人,占全国城镇人口的1/3,公共汽车年客运总量占全国的44%以上,对中国城市公共交通整体发展格局和走向有着至关重要的影响。

从出行量的角度,公共汽车交通的地位

和作用更为突出。一个不容回避的事实是,尽管各个城市轨道交通日客运量巨大,例如北京、上海、广州2016年分别超过了1000万人次·d⁻¹,900万人次·d⁻¹和700万人次·d⁻¹,但换乘系数也分别达到了1.91,1.72和1.67,总体规律是轨道交通日客运量越大,换乘系数越高。在中国城市轨道交通运营里程前10的城市中,轨道交通换乘系数最小也达到1.38。而公共汽车换乘系数大部分都在1.2以下,极少情况能够超过1.3。因此,若从出行量(客运量与换乘系数的比值)的角度来看,轨道交通最发达的北京、上海、广州轨道交通所承担的份额也仅为420~540万人次·d⁻¹,远低于公共汽车所承担的540~840万人次·d⁻¹。因此,当前公共汽车在城市公共交通客运体系中的主体地位没有根本改变。

2.2 基于国际发展经验的认识

从国际来看,绝大部分城市在对待轨道

表2 典型城市公共汽车及轨道交通客运量下降周期统计

Tab.2 Passenger volume decline period of bus and rail transit in typical cities

城市	公共汽车客流下降期		公共汽车客运量变化		轨道交通客运量变化		公共交通 ¹⁾ 客运量增量合计/(万人次·d ⁻¹)
	起止年份	持续时间/a	增量/(万人次·d ⁻¹)	年均增长率/%	增量/(万人次·d ⁻¹)	年均增长率/%	
北京	2013—2017	5	-510.5	-8.6	323.7	7.9	-186.8
上海	2012—2017	6	-173.7	-4.2	406.8	9.3	233.1
广州	2015—2017	3	-77.4	-3.7	143.8	7.2	66.4
深圳	2015—2017	3	-166.2	-9.9	164.5	16.5	-1.7
重庆	2015—2017	3	-63.6	-4.1	61.9	12.8	-1.7
武汉	2013—2015	3	-42.2	-3.3	132.0	88.6	89.8
长沙	2015—2017	2	-30.3	-6.7	40.0	65.5	9.7

1)公共交通指公共汽车交通与轨道交通之和。

资料来源:根据各城市交通发展年度报告及政府网站统计数据整理。

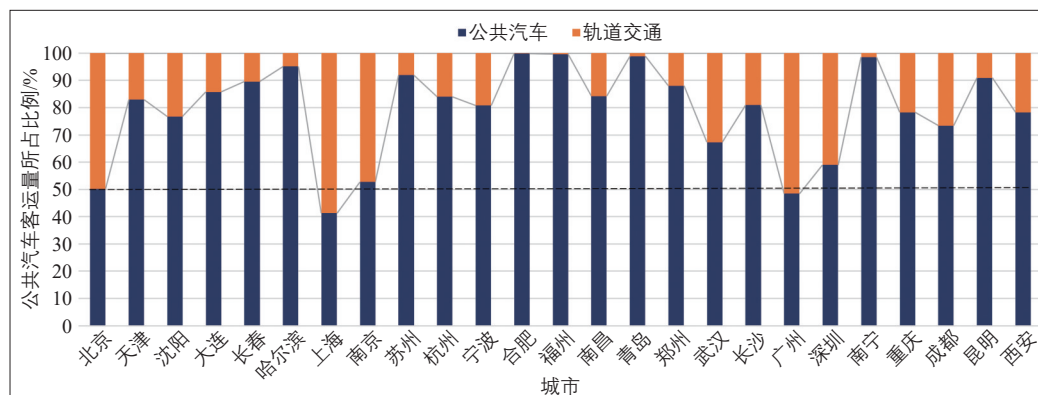


图2 已开通运营轨道交通城市的公共汽车客运量所占比例(2016年度)

Fig.2 Proportion of bus passenger flow in cities with rail transit (in 2016)

资料来源:根据文献[2]、《中国城市轨道交通年度报告(2016)》绘制。

交通发展问题上都采取了谨慎客观的发展态度，轨道交通与公共汽车发展总体相对均衡。如香港、新加坡、台北、伦敦公共汽车占公共交通出行比例均在50%以上，首尔、纽约超过40%，巴黎也接近40%(见图3)。但也有极少数例外，如东京和大阪公共汽车出行比例仅占5.9%，这是一种极端的发展模式。本文在此姑且不论及这两种模式的优劣、历史成因以及所付出的代价，单就当前中国城市现实状况而言，要达到首尔、伦敦甚至巴黎的水平，即超大、特大城市通常所谓的“60/60”——公共交通占全方式(扣除步行)的比例达到60%，轨道交通占公共交通方式的比例达到60%——仍然是一项非常具有挑战性且不可能一蹴而就的目标，遑论东京模式。因此，寄希望于通过轨道交通来解决所有问题或者取代公共汽车既不现实也不可取，轨道交通与公共汽车相对均衡或者轨道交通略占优势的战略倾向仍将是当前及今后一段时期中国大部分发展轨道交通城市所应秉承的基本判断和取向。因此，未来轨道交通完全取代公共汽车既不现实也不可取。

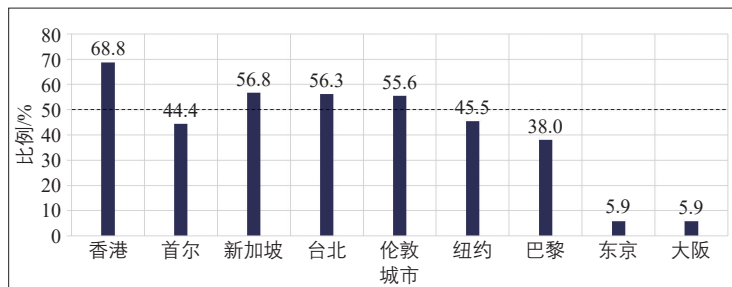


图3 国际典型城市公共汽车占公共交通出行比例
Fig.3 Buses account for the proportion of public transportation trips in typical international cities
资料来源：根据文献[5]整理。

2.3 基于轨道交通与公共汽车协调发展的认识

尽管中国城市普遍面临公共汽车客流下降的局面，而且大部分城市在首条完整轨道交通线路开通的当年或者次年，即开始出现公共汽车客流下降，但这一现象并非不可避免。在轨道交通已经进入网络化运营的城市中，大都经历了轨道交通与公共汽车客流同步增长的过程(见表3)，尤其是广州和深圳，持续增长期长达6~7年，这些城市无一例外都是在轨道交通跨越式发展的同时，并没有削弱对公共汽车的重视程度，而是积极有效地推进公共汽车改革。在轨道交通跨越式发展、共享单车等新兴交通方式强势介入以及全国公共汽车客运量普遍下降的背景下，武汉之所以能一举扭转持续3年的下滑态势，实现连续2年的逆势增长，也是加大对公共汽车重视程度和大刀阔斧改革的结果。

另外，从发展形势来看，世界城市轨道交通客流增长总体呈现S形规律，即先缓后快，最终趋缓并稳定(见图4)。中国城市轨道交通客流大部分还处于起步期或者快速增长期，但北京已经开始出现增长渐缓的趋势。随着轨道交通线网规模的增加，客运强度将逐渐降低、边际效应逐步递减已是普遍规律。另一方面，部分城市轨道交通已经开始常态化限流。北京地铁最早从2012年7月开始实施车站常态化限流，截至2018年1月限流车站数量已达96座^[6]；广州地铁全线网常态化限流车站达51座^[7]。从分流到限流，在轨道交通发展全过程，都离不开公共汽车交通的一体化协作，轨道交通愈发达，愈需要高水平的公共汽车交通加以支撑。因此，

表3 中国典型城市公共汽车及轨道交通客运量增长周期统计

Tab.3 Bus and rail transit passenger volume growth cycle in typical Chinese cities

城市	公共汽车客流增长期		公共汽车客运量变化		轨道交通客运量变化		公共交通增量合计/(万人次·d ⁻¹)
	起止年份	持续时间/a	增量/(万人次·d ⁻¹)	年均增长率/%	增量/(万人次·d ⁻¹)	年均增长率/%	
北京	2007—2009	3	326.0	9.1	236.0	30.5	562.0
上海	2008—2011	4	44.1	1.5	352.6	16.9	396.7
广州	2008—2014	7	163.6	3.7	493.9	25.1	657.5
深圳	2007—2012	6	235.0	8.2	430.1	43.0	665.1
重庆	2011—2014	4	93.2	4.9	129.4	84.1	222.5
武汉	2005—2009	5	182.7	9.7	2.7	33.0	185.4
	2016—2017	2	20.2	2.5	86.8	24.9	107.0

资料来源：根据各城市交通发展年度报告及政府网站统计数据整理。

从动态发展和补短板的角度，中国城市公交优先战略重心迫切需要重新回归公共汽车领域，轨道交通与公共汽车交通发展既要坚持“两手都要抓、两手都要硬”，更要在公共汽车领域着重发力，加大重视和投入力度，建立协调的发展关系。

3 国内外公共汽车改革经验剖析

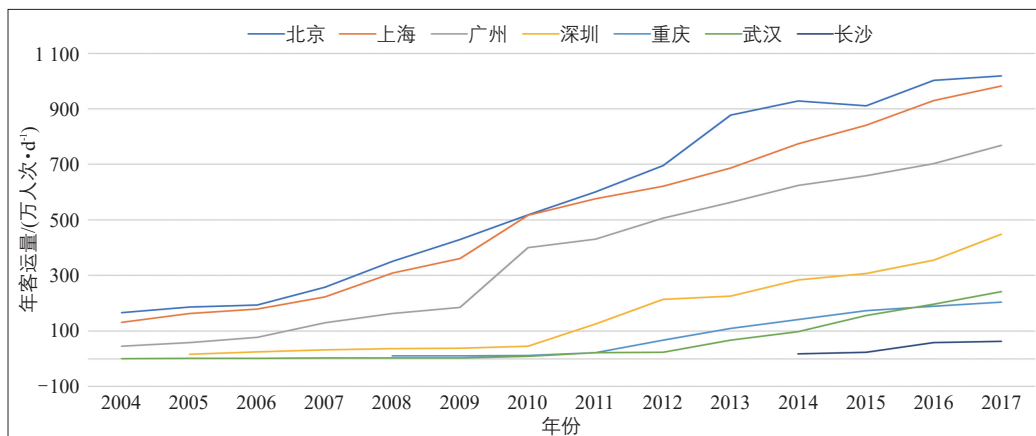
3.1 国际城市

从国际城市发展来看，在轨道交通持续发展背景下，公共汽车也曾经一度面临客流持续下降的问题，并通过一系列改革使趋势得以扭转。这其中最典型的莫过于首尔和台北。

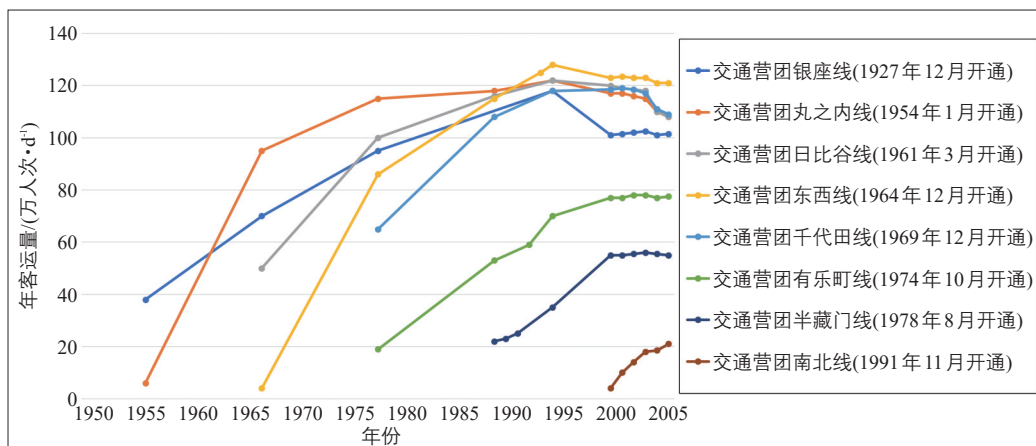
首尔2004年公交改革国际闻名，其最大的特点就是在多个领域同步进行大刀阔斧的一揽子改革^[9-10]，且成效显著。从其改革之初所面临的背景来看，接近于中国城市轨道交通网络化运营的中期或者成熟期，其轨道交通网络有8条线路，日客运量逾900万

人次·d⁻¹，公共汽车客运量在20世纪80年代末至90年代下降了一半，而此前零敲碎打式的传统改革已经难以奏效，因而诉诸洗心革面的战略重组。首尔除了采取全新的管理架构和运营监督考核机制外，提出三个核心举措：1)用1~3个月的时间对公共汽车线网进行战略性重组，划分为“市郊快线+干线+支线+环线”四级网络，同时基于区域划分原则对线路重新编号，并对不同的线路层次加以颜色和车型区分；2)建立全新的票价体系，实行公共交通内部按里程计价，公共汽车和轨道交通统一费率，公共汽车内部以及与轨道交通之间实施30 min内5次免费换乘(目前中国仅有北京做到了公共交通上下车刷卡，具备按里程计价和统一费率的实施条件)；3)打造中央公交专用车道网络。首尔公共汽车改革实施后实现了公共汽车客运量和服务水平等多个层面的显著提升，并与轨道交通实现双赢，奠定了可持续发展的基础。

台北在轨道交通发展初期，与国内多数城市一样同样遭遇地铁施工导致公共汽车客



a 国内典型城市



b 东京

图4 国内外典型城市轨道交通客运量变化趋势

Fig.4 Rail transit passenger volume change trends in typical cities

资料来源：图4a根据各城市交通发展年度报告及政府网站统计数据整理，图4b来源于文献[8]。

运量大幅下滑的艰难局面，时称“交通黑暗期”；因此在1996年第一条地铁线开通后，台北市及时采取一次性推进形成棋盘式公交专用车道网络，共7条41 km，并增辟接驳公共汽车与市民小巴，提供接驳服务，推动公共汽车与地铁换乘优惠，公共汽车客运量因而止跌回升。在第二阶段地铁大规模施工时，严格确保公共汽车路权和公交专用车道的完整性，确保公共汽车行驶速度，减低地铁施工对公共汽车运行的影响，并新建5大转运站实现公共汽车线网的区域重组。另外，还将高速公路向公共交通开放，在内侧设置高承载率车道供客运巴士、旅游巴士等行驶，衔接远城区客流。因此，在轨道交通客运量持续增长背景下，公共汽车客运量在很长时期都得以维持稳定(见图5)。

3.2 中国城市

3.2.1 伴随着轨道交通的发展，都进行了大规模的公共汽车线网优化调整，甚至是结构性重组

北京市主要采取优化市区重复线路，将

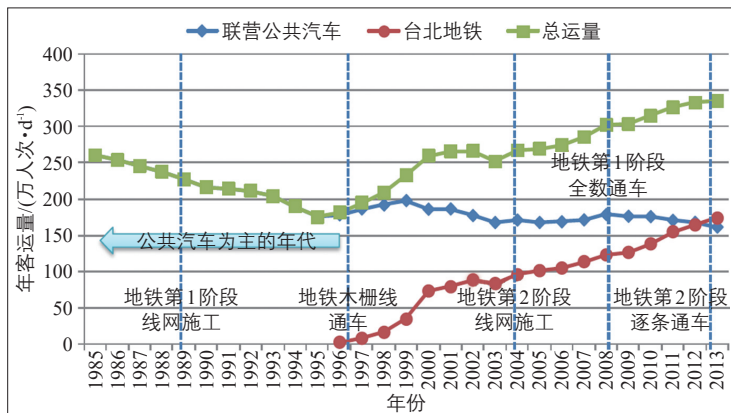


图5 台北市公共汽车与地铁客运量变化趋势

Fig.5 Taipei bus and subway passenger volume in different years

资料来源：文献[11]。

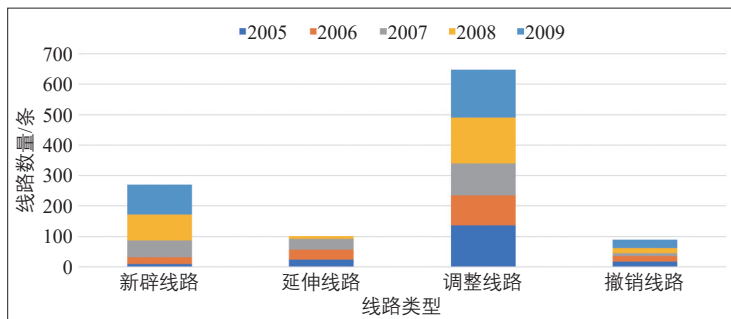


图6 上海市公共汽车线网优化调整统计

Fig.6 Bus network optimization in Shanghai

资料来源：《上海市综合交通2010年度报告》。

市区运力转移到边缘地区、扩大线网覆盖范围的优化思路。先后优化撤销93条穿越中心城区线路，削减市区重复线路长度1 927 km。开通或调整轨道交通接驳线路72条、夜间摆渡线路25条、小区支线和环线40余条、增设高速公路及快速路快线88条，同时还开设大站快车、社区通勤快车满足乘客多层次需求。尤其是2007年，公共汽车平均线路长度由29.8 km降至26.9 km，降幅达9.5%。公共汽车客运量到2009年一直持续上涨，年均增幅高达9.1%。

广州市在2003年和2008年先后实施了两次大规模的公共汽车线网优化调整，其中2008年涉及公共汽车线路217条，为有史以来调整幅度最大。共开行中小巴线路74条、高峰快线28条，优化线路96条，优化运力配置线路19条。优化后线网非直线系数由1.9降至1.73，线网密度由3.81增至3.93，车站500 m覆盖率由92%增至95.3%。线网优化后，2009年公共汽车日客运量同比增长12.1%，并一直到2014年始维持增长趋势(忽略2010年亚运会当年异常波动)。

上海市采取分区域、按功能优化线网结构的策略，内环内“减负”、内外环间“搭桥”、外环外“扩网”，全面形成骨干线、区域线、驳运线三级功能清晰的网络结构，实现公共汽车线网与轨道交通线网“两网合一”。据统计，2005—2009年累计新辟公共汽车线路270条，延伸线路101条，调整线路647条，取消线路89条。线路平均长度由23.4 km降至20.4 km，线网重复系数由4.6降至3.41。从2008—2011年也实现了公共汽车客运量4年持续上升(见图6)。

相比而言，武汉市采取了更为集中和力度更大的改革举措。2014年全市共有公共汽车线路371条，但从2015年9月至2016年年底，武汉市分批次密集调整公共汽车线路共234条次、新增或恢复70条、暂停28条，涉及现状60%以上的公共汽车线路，对公共汽车线网进行的是大刀阔斧的结构性优化重组。

3.2.2 全面实施票价改革，减轻市民乘车负担，促进公共汽车、轨道交通一体化换乘

北京市2007年实施“一卡通”乘坐公共汽车打4折、学生2折(分别相当于0.4元和0.2元)，以提高公共交通吸引力。此举带来了公共汽车客运量持续3年年均9.1%的高

速增长。2014年12月28日后，公共交通进行了新一轮票价改革，在国内首倡公共汽车上下车刷卡、按距离收费的梯级票价政策，为实现公共汽车、轨道交通一体化费率改革奠定了基础。

深圳市2007年12月1日实施公共汽车票价降价方案，票价基价由每千米0.25元下调至0.22元；“深圳通”刷卡按照3元和6元不同价格区间递增原则分别施行8折、7.5折和6.5折优惠；同时另外给予0.4元·人次⁻¹的换乘优惠。

广州市实行了两轮票价改革，先于2008年11月1日起推行公共汽车月票，其中公共汽车限次月票为88元乘90次，定线月票为88元乘2条公共汽车线路(学生票为50元)；地铁可选择55元乘20次、88元乘35次、115元乘50次，学生票享受5折优惠。从2010年1月1日起开始实行公共汽车月度累计刷卡乘车前15次为95折，15乘次后票价6折优惠，5月1日后进一步将地铁也纳入上述优惠范围，学生享受5折优惠。

上海市从2006年11月开始试点部分线路公共汽车(仅限空调车)换乘优惠政策，此后逐步扩大至主城区；2007年10月起将轨道交通纳入换乘优惠范围，优惠幅度由0.5元增加为1元；2009年4月1日起政策范围进一步扩大到全市范围所有公交线路和车辆，优惠时长由90 min延长至120 min。

武汉市2015年在进行公共汽车线网结构性优化改革的同时，针对公共汽车交通也同步推出了换乘优惠政策。其核心思路是乘车刷卡后90 min内首次换乘刷卡免费，二次和三次换乘刷卡分别享受6折和7折优惠。从实施效果来看，人均单次出行成本2016年同比下降了11.2%。公交IC卡刷卡比例由78%增至82%，换乘客流比例由15%上升至22%(按90 min以内刷卡次数计算)，票价政策对市民出行习惯的培养和引导成效显著。但目前换乘优惠政策仅限于公共汽车内部，轨道交通尚未纳入。

从客流反馈来看，在实施票价改革后，上述城市公共汽车客运量都实现了大幅度、持续性增长。此外，公交专用车道、场站枢纽建设以及公共交通智能化和信息化、清洁能源的推广等也是大部分城市的共同举措之一，但就其影响范围、对客流增长发挥的作用程度以及推动公共汽车长远发展来看，尚难以与上述两项措施相匹敌。

4 公共汽车改革的总体策略与建议

4.1 线网结构优化重组是新时期公共汽车改革的关键领域、蕴藏着巨大红利

公共汽车线网是公共交通运营的基础。对乘客而言，公共汽车线网是公共交通服务的载体，决定着公共交通整体服务水平的高低，是新时期提高公共交通吸引力的关键；对运营企业而言，关系着整体运营成本。过去10余年，随着城市用地与规模的持续扩张，中国大部分城市公共汽车线网格局仍然延续着平面扩张和累积叠加的自然发展状态。线网结构性优化重组实际上是通过科学的方法对现有公共汽车网络布局及其运营组织架构进行人工干预、寻求基于乘客和运营企业双目标向下系统最优策略的一种过程。而公共汽车GPS运营调度及乘车刷卡大数据恰恰为这种优化提供了现实的载体和技术手段，为快速洞察和持续研判方案调整对运营成本的节约和客运量的影响提供了必要支撑。在低票价、公益性职能定位以及客运量和运营收入普遍下降、物价水平持续提升的大背景下，通过公共汽车线网布局调整进而优化车辆和人员排班调度为企业降低综合运营成本开辟了一种新的发展思路。这种改革模式投入小、见效快，而且普遍有巨大的潜力可挖，可以实现显著降低运营成本、提升服务水平、提高运营可靠性等多重效益，也是运营企业走向科学和精细化治理的重要突破口。

从武汉市的经验来看，其核心举措可以总结为3点：1)建立“快、干、支、微”四个层次的包容型线网结构和运营体系，打破公共汽车与轨道交通的传统“竞合关系”，将轨道交通作为快线的一部分，融入公共汽车网络，即允许公共汽车与轨道交通共走廊并存以满足不同层次的客流需求，视客流需求的大小在发车频率上进行调整，既确保了公共汽车自身体系的完整性和灵活性，又可以灵活应对轨道交通系统快速扩张和有效整合的需要，促进了两网融合；2)大幅度拆分和精简长大线路，采取换乘模式而非直达模式进行运营组织，经过优化后公共汽车平均线路长度缩短了8.1%，由18.3 km降至16.8 km，运营的经济性和效率得到显著提升，日均发车班次增加13.6%，车均行驶里程却下降4%，企业运营成本明显降低；3)多措并举，包括利用高速公路(快速路)开辟通

往新城的直达快线、开辟服务社区的支线及接驳地铁的微循环线、优化与铁路枢纽及地铁收发班时刻表的对接、开辟夜行公交、利用互联网技术发展定制公交、移动支付等，主动适应和满足不同层次的公共交通客流需求，使公共汽车线网密度、覆盖范围、市民满意度等均得到优化和提升。

4.2 公共交通换乘免费或者优惠是新时期改革的必然趋势

在公共交通领域所有的改革中，票制和票价改革是一切改革的基础，发挥着重要的中枢和调节作用。中国绝大多数城市公共汽车交通仍延续着一票制计费方式，换乘即意味着乘车费用的成倍增加，直接导致换乘抵触现象的普遍存在，成为公共汽车线网臃肿、效率低下的推手。随着城市规模的扩张和市民活动半径的增长，多种交通方式一体化换乘已经逐渐成为市民出行不可避免的环节之一，一票制计费方式显然已经难以适应发展的需要。武汉市2009年曾同样酝酿过一次大规模的公共汽车交通改革但最终被民意否决，其根本原因就是票制改革未同步^[12]。因此，要推动改革，首先必须实行公共汽车换乘免费(优惠)政策，以解除对线网

优化重组工作的根本制约；其次是推广至公共汽车与轨道交通等多种方式之间优惠换乘，或者构建基于里程和不同服务模式合理比价关系的整合收费方式，以推动公共交通整体效能的发挥。

从武汉市实践来看，换乘免费或者优惠虽然会造成票款收入的下降，但由于公共汽车线网整体运营效率和服务水平的提升亦会诱增新的客流而增加票款收入。同时，由于现状中国城市公共汽车交通普遍换乘比例偏低，因此换乘优惠政策并不会为财政增加过多的负担。但是借此推动公共汽车线网重组和运营组织优化后，运营企业综合成本却实实在在地大幅降低，完全覆盖且超出了票款收入下降的损失，最终实现客流增长和运营成本下降双赢。

4.3 全方位的沟通协调和风险防范机制以及渐进实施策略是改革实施的重要保障

以公共汽车线网为核心的改革虽然投入少、成效显著，但毕竟牵涉甚广、与市民长期出行习惯休戚相关，而且动辄涉及每日数百万乘客的出行。因此，改革的路径、力度和实施策略极为重要，简而言之，可以分为激进改革和渐进改革两种模式。激进改革模式以韩国首尔为代表，其典型特征就是用1~3个月的时间将460余条公共汽车线路全部调整实施完毕，同时还建立了全新的线路编号以及车辆涂装和颜色识别体系，相当于将原有公共汽车线网全部拆散后重组。整个工作由时任市长亲自主持和督导完成，需要强有力的政府动员和组织实施能力。因此，首尔公交改革虽然取得极大成功，却鲜有城市能够全盘复制。渐进改革模式则具有普适性，就是将整个线网结构性优化调整方案划分为若干个部分，限定在一段时期内分批次实施。为了既确保实施的效果，又不至于对市民出行造成过多的干扰，以小规模、高频次调整为宜，每次调整实施后及时跟踪反馈和搜集市民意见，然后在下一批次新的线路调整过程中同步对之前调整的方案予以局部优化，以实现快速迭代、动态反馈(见图7)。武汉市公共汽车改革之所以成功，一方面是实施首次换乘免费，政府让利为改革开道他减轻阻力；另一方面是在线网重组过程中借助园博会、轨道交通新线路开通、春节期间

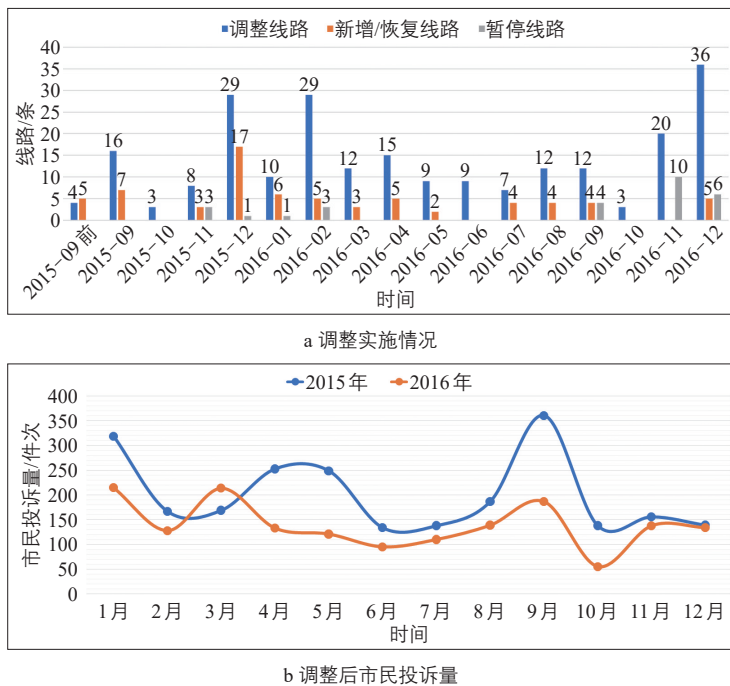


图7 武汉市公共汽车线网结构性优化重组实施情况

Fig.7 Implementation of structural optimization and reorganization of bus network in Wuhan

资料来源：文献[13]。

客流低谷等有利时机快速推进线网优化^[13], 同时在改革实施前和过程中广泛征求社会各界意见, 并通过独立第三方风险评估、满意度评价和市民投诉动态跟踪等多重机制, 及时防范和化解风险, 确保了方案的顺利实施, 值得总结和借鉴。

5 结语

本文针对中国城市轨道交通快速发展形势下公共汽车客运量普遍持续下跌这一现实问题展开研究, 阐述公共汽车发展对于新时期公交优先战略的重要意义, 明确对公共汽车交通的认识和定位, 强调公交优先的战略重心应重回公共汽车领域。通过对国内外城市公交改革举措的经验剖析, 提出新时期公共汽车改革应以线网结构性优化调整为关键突破口、以免费换乘或优惠换乘政策为根本前提、在实施方面建立全方位的沟通协调和风险防范机制以及采取小规模、高频次、快速迭代的渐进实施策略等相关建议。需要补充的是, 运营企业实际上是公共汽车改革最大的参与主体, 如何激发企业参与改革的积极性, 特别是如何运用大数据和运筹学的方法优化车辆和人员排班调度以改变粗放的人工和经验运营管理模式对改革效能的发挥、提升运营效率和服务水平、降低企业综合运营成本等方面至关重要。

参考文献:

References:

- [1] 田时沫, 鲁放, 杨珂, 等. 2017年中国城市轨道交通运营线路统计与分析[J]. 都市快轨交通, 2018, 31(1): 16-20.
Tian Shimo, Lu Fang, Yang Ke, et al. China's Operational Urban Rail Transit Lines, 2017: Statistics and Analysis[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018, 31(1): 16-20.
- [2] 中华人民共和国交通运输部. 中国城市客运发展报告(2016)[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2017.
- [3] 中华人民共和国交通运输部. 中国城市客运发展报告(2015)[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2016.
- [4] 城市轨道交通2016年度统计和分析报告[J]. 城市轨道交通, 2017(1): 20-36.
- [5] Aguilera A, Grebert J. Passenger Transport Mode Share in Cities: Exploration of Actual and Future Trends with a Worldwide Survey [J]. International Journal of Automotive Technology and Management, 2014, 14(3/4): 203-216.
- [6] 新华网. 北京96座地铁站实行常态化限流 [EB/OL]. 2018[2018-01-07]. http://www.bj.xinhuanet.com/bjyw/2018-01/07/c_1122222127.htm.
- [7] 新华网. 广州地铁今起新增3个常态化限流车站 [EB/OL]. 2018[2018-01-08]. http://www.gd.xinhuanet.com/newscenter/2018-01/08/c_1122227155.htm.
- [8] 叶霞飞, 明瑞利, 李忍相. 东京、首尔轨道交通客流成长规律与特征分析[J]. 城市轨道交通, 2008, 6(6): 16-20.
Ye Xiafei, Ming Ruili, Li Renxiang. Rail Transit in Tokyo and Seoul: Development Trends & Characteristics of Passenger Flow[J]. Urban Transport of China, 2008, 6(6): 16-20.
- [9] 金敬喆. 迈向可持续的公共交通之路: 首尔公交改革的经验与成就(连载)[J]. 金凡, 房育为, 刘岱宗, 译. 城市轨道交通, 2006(3): 27-32.
Kim Gyeng Chui. Toward Better Public Transportation Experiences and Achievements of Seoul[J]. Translated by Jin Fan, Fang Yuwei, Liu Daizong. Urban Transport of China, 2006 (3): 27-32.
- [10] 金敬喆. 迈向可持续的公共交通之路: 首尔公交改革的经验与成就(续)[J]. 金凡, 房育为, 刘岱宗, 译. 城市轨道交通, 2006(4): 35-40.
Kim Gyeng Chui. Toward Better Public Transportation Experiences and Achievements of Seoul[J]. Translated by Jin Fan, Fang Yuwei, Liu Daizong. Urban Transport of China, 2006(4): 35-40.
- [11] 鼎汉沪通工程咨询(上海)有限公司. 武汉市综合交通体系规划修编公交一体化专题 [R]. 武汉: 鼎汉沪通工程咨询(上海)有限公司, 2015.
- [12] 郑猛, 余世英. 武汉市推行公交改革的困境与对策[J]. 城市轨道交通, 2012, 10(1): 61-67.
Zheng Meng, She Shiying. Plight and Strategies of Wuhan Public Transit Reform[J]. Urban Transport of China, 2012, 10(1): 61-67.
- [13] 武汉市交通发展战略研究院. 武汉市公交线网结构性优化调整规划报告 [R]. 武汉: 武汉市交通发展战略研究院, 2015.