

广州快速公交 实践与探索

陆 原 郭 晟 宁平华
段小梅 曾 滢 苏卓珺 李 薇 著

Guangzhou BRT:
Practice and Exploration



中国建筑工业出版社

广州快速公交实践与探索

Guangzhou BRT: Practice and Exploration

陆 原 郭 晟 宁平华
段小梅 曾 滢 苏卓珺 李 薇 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

广州快速公交实践与探索/陆原等著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015.8

ISBN 978-7-112-18198-8

I. ①广… II. ①陆… III. ①公共汽车—快速定线
客运—交通运输规划—广州市 IV. ①U492.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第131146号

本书系广州中山大道快速公交试验线实践与研究成果的总结。全书分8章, 包括: 概述、快速公交系统模式、快速公交系统网络分析、快速公交试验线工程设计、快速公交试验线工程建设、快速公交试验线运营管理、快速公交试验线评估与效果总结与展望。

本书可供从事快速公交相关工作以及城市决策与管理、城市及交通规划、道路工程设计、建筑工程管理、公共交通运营管理等工作的技术人员和管理人员参考。

责任编辑: 姚荣华 张文胜

书籍设计: 京点制版

责任校对: 李欣慰 党 蕾

广州快速公交实践与探索

陆 原 郭 晟 宁平华

段小梅 曾 滢 苏卓珺 李 薇 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11½ 字数: 208千字

2015年10月第一版 2015年10月第一次印刷

定价: 88.00 元

ISBN 978-7-112-18198-8

(27425)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

主要创新与成就

1. 创造性地提出并在全世界首次采用了“专用通道+高效车站+灵活线路”的快速公交系统模式。

2. 在中国快速公交系统规划设计中，首次提出以“运营设计为核心”的设计理念，根据运营规划和客流预测计算车站规模，车站长度分为60m、120m、160m和260m四类。

3. 高峰小时单向客流达到2.69万人次/h，超过了中国大陆其他快速公交线路和大部分地铁线路。

4. 快速公交专用通道日均运送客流达到80万人次/日以上，超过了广州市任何一条地铁线路。

5. 拥有世界上最繁忙的快速公交车站，上社站的早、晚高峰进站客流均超过8500人次/h，全天进站客流超过5.5万人次/日。

6. 拥有亚洲最长的快速公交车站，师大暨大站长约260m。

7. 拥有世界上最繁忙的快速公交专用通道，最大断面快速公交车流量达到350台/h，即约每10秒钟就有1辆快速公交车经过。

8. 是中国第一个在快速公交车站设计中整合了自行车停车保管站和自行车换乘系统的快速公交系统。

9. 是全世界第一个实现地铁车站和快速公交车站物理整合的快速公交系统。

10. 是中国第一个实现快速公交天桥和周边商业建筑物理整合的快速公交系统。

11. 是中国第一个实现多家运营商（3家运营集团）联合运营的快速公交系统。

序

改革开放以来，广州的城市飞速发展，面貌发生了巨大变化，城市综合交通体系的建设成绩显著，大格局已经基本形成，交通承载力大幅提高，不仅较好地促进了城市及区域的发展，也极大地改善了市民的出行环境。

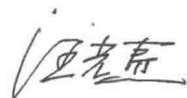
广州与国内各大城市一样，随着经济的持续快速发展，城镇化进程的加快推进，人口快速集聚增长，居民收入水平不断提高，机动车拥有量迅速增加，正面临着高速的机动化冲击。与此同时，有限的道路供给与急剧增加的机动车交通需求之间的矛盾导致道路交通拥堵问题开始反弹，且已成为影响居民生活和城市发展的突出问题，成为制约城市健康、可持续发展的瓶颈。

20 世纪90 年代，广州采取了一系列措施，如加强道路网络建设、强化交通管理、优化交通组织等等，取得了很大成效。特别是提出了城市公共交通优先发展的目标，并进行了富有成效的探索与实践。2010年初，在轨道交通建设取得突出成效的基础上，广州又建成开通了中山大道快速公交试验线。这条位于广州中心城区交通最繁忙道路上的快速公交线，目前日均客流量已达 80万人次，并且系统模式极具创新与特色，将专用通道、高效车站、灵活线路等要素有机地整合在一起，不仅有效提高了常规公交的服务水平，而且较好地改善了道路交通秩序、缓解了道路交通拥堵，还充分发挥了常规公交灵活性、可达性强的优势，为有效落实城市公交优先发展战略、丰富城市公交优先发展理论与实践提供了非常有价值的参考。

广州的实践再次充分证明，城市公共交通优先发展是国际大城市及其交通系统得以健康发展的关键途径，是中国特色城镇化道路的应有内涵，是集约节约用地的有效措施，是实现国家能源战略的必然要求，是实施国家环境保护国策的重要内容，是构建和谐公平社会、改善民生的重要保障。

然而，在广州乃至国内各大城市公共交通事业蓬勃发展的同时，我们也应客观地看到，城市公共交通优先发展的上述意义和作用在我国城市发展中仍未得到充分重视和理解，城市公共交通优先发展战略也未得到系统、全面地推进和落实。迄今为止，我国还没有一部专门保障和促进城市公共交通优先发展的法律，城市公共交通优先发展也还没有正式上升为国家的城市发展战略……，凡此种种，都提醒我们，城市公共交通优先发展依然任重而道远，我们仍需继续坚持不懈地努力。

值此广州中山大道快速公交试验线开通五周年之际，陆原同志率领有关专家团队对广州快速公交的实践经验进行了全面总结，成果可喜可贺！由于快速公交“广州模式”的创新性和特殊性，相信本书能为目前国内城市公共交通优先发展的理论研究与实践提供有益的参考。



2015年7月

（原建设部部长、第十一届全国人大环境资源委员会主任）

■ ■ ■ 前 言 ■ ■ ■

城市道路交通拥堵问题是一个世界性难题。多年来，国内外为解决这一问题进行了长期不懈的研究、探索与实践，成功的经验虽有很多，但归根结底，其中最重要的一条就是“城市公共交通优先”。

自20世纪90年代起，“城市公共交通优先”逐步成为国内外各大城市交通发展的基本战略，广州也不例外。广州自1994年确定城市公共交通优先发展战略以来^①，作为城市公共交通优先发展的核心，轨道交通的建设取得巨大成就。从1993年12月广州轨道交通一号线开工，迄今21年时间里，已建成开通9条线，共计260km，日均客运量超过590万人次^②。随着网络的不断完善，轨道交通已经逐步发挥出客运骨干作用。作为城市公共交通优先发展的重要内容，常规公交的发展成效同样显著，目前有公共汽电车10850辆，公交线路近776条，运营里程12251km^③，主要指标在国内处于领先水平。

在取得成绩的同时，客观来看，广州城市公共交通的发展水平，尤其是常规公交的发展水平还有待进一步提升。突出表现在：一是常规公交服务水平较低，尤其是运营可靠性、乘车舒适性不理想；二是常规公交线网结构不合理，线路重复、同站线路过多、恶性竞争等问题突出；三是常规公交与社会车辆交织冲突，道路交通秩序恶化，公交车在路边进出站时的交叉变线点往往就成为交通拥堵点。这些问题基本上也是各大城市的普遍问题。

导致这些问题的主要原因：一是未充分落实常规公交的优先通行路权，虽然广州已在部分道路上开辟公交专用通道，但由于仍是路侧式的，公交车进出站、行驶变线难免与社会车辆交织冲突，道路交通秩序恶化，高峰时间尤为严重，不仅影响常规公交服务

① 广州交通研究（GUTSI）.广州市交通规划研究所等，1994

② 广州市地铁总公司网站 [EB/OL]. 2014 [2014-11-19]. <http://www.gzmtr.com/ygwm/gsgk/gsjz/>.

③ 广州市交通委员会资料，2013

水平，更导致道路通行能力降低；二是未充分建立城市公共交通的分级服务体系，常规公交线网虽经反复优化调整，但运力分布不均衡、线路重复严重等问题依然突出，大量重复的线路严重消耗了道路资源，也进一步加剧了道路交通拥堵；三是未充分形成城市公共交通的便利换乘体系，缺乏“方便”、“优惠”的换乘体系作支撑，难以充分吸引乘客通过换乘完成出行，常规公交线路重复等问题也难以有效解决。

为落实城市公共交通优先发展战略，有效提高常规公交服务水平，推动常规公交体系优化、升级，同时通过减少公交车和社会车的相互干扰，改善道路交通秩序，提高道路通行能力，按照广州市政府的工作部署，由广州市城乡建设委员会牵头，各相关职能部门共同参与，广州市交通综合整治领导小组办公室具体操作，在2004年底启动了快速公交概念研究。研究团队充分调研国内外快速公交实践经验的基础上，结合广州实际情况，对快速公交系统网络进行了整体分析，并基于优先提升常规公交服务水平、改善道路交通拥堵热点地区的考虑，最终选择了拥堵问题最为严重的天河路-中山大道-黄埔东路作为快速公交试验线走廊，以及创新的“专用通道+高效车站+灵活线路”的系统模式。这无疑是一个挑战，但也充分体现了整个研究团队集体的智慧。

新生事物的发展过程注定是曲折的。2007年3月，经过反复论证，广州中山大道快速公交试验线确定转入工程方案设计阶段。然而不久，由于社会上对快速公交的不了解和不理解，实质上是对公交优先通行路权分配问题上的分歧，同年7月，广州城建史上第一次来自媒体的、大规模的质询开始了。《南方都市报》率先一连六天连续推出《广州快速公交的系列调查报道》，一时间本地、国内外各媒体竞相跟进，掀起了对广州发展快速公交质询的高潮。本着对民意的高度重视和积极审慎的态度，广州市政府决定暂缓实施快速公交并进一步细化、完善建设方案。随后，研究团队再次全面深入、细致地梳理了快速公交建设方案，在过程中多次向市人大、政协汇报沟通，并通过各种媒体向社会公众进行广泛宣传和征求意见。这次新闻事件虽在一定程度上延缓了广州快速公交的实施进程，但也进一步促进了交通建设过程中公众参与程度的提升。

当广州快速公交事业还在踽踽前行的时候，我国其他城市的快速公交系统已如雨后春笋般地涌现出来，北京、杭州、常州、厦门等城市相继建成了各自的快速公交系统。并且，随着城市间快速公交研究的交流，虽然当时广州中山大道快速公交试验线尚未建成，但快速公交“广州模式”已日益受到国内外学术界的认可，同时也为兄弟城市快速公交的发展提供了有益的参考。

2010年2月，广州中山大道快速公交试验线建成通车并实现良好运营。回顾广州快速公交的发展历程，可谓是“启动较早、建设较晚、论证最久、争议最大、创新艰难、效果较好”，过程中“怀疑”、“质疑”甚至“反对”之声兼而有之。令人欣慰的是，在社会各界的关心、支持与各有关部门共同努力下，试验线各项配套设施不断完善，运营服务水平不断提高，所在道路上交通秩序井然、通行能力提高。快速公交不仅越来越受到市民群众的“欢迎”与“肯定”，而且，快速公交“广州模式”已成为国内外快速公交发展实践中一个创新、极具个性与特色的范例，受到国际社会乃至学术界的“肯定”与“推崇”。此外，试验线自开通以来，坚持绿色交通发展理念，采用先进的公共交通工具和高品质的服务设施，倡导节能低碳，不仅为广州提速，每年为广州减少二氧化碳排放超过8.6万t，减少颗粒物排放约14t，一氧化碳、氮氧化物等空气污染物的排放量也均有不同程度的减少。2011年1月，广州市凭借快速公交等项目成就，在美国TRB年会期间，获得世界可持续交通奖评选委员会颁发的“2011年度世界可持续交通奖”；2012年12月，广州快速公交项目获得联合国颁发的“2012年应对气候变化灯塔奖”。此外，2011年在武汉召开的中国城市交通规划年会上，广州快速公交研究团队应邀在大会上进行了主题发言，广州快速公交的实践经验获得了与会专家的积极反响与肯定。

快速公交“广州模式”的成功实践不仅再次证明了发展快速公交可以作为“落实城市公共交通优先发展战略、提高城市常规公交服务水平；改善道路交通秩序、提高道路通行能力”的突破口和切入点，而且还进一步丰富了快速公交理论，为兄弟城市发展快速公交提供了新的参考。快速公交“广州模式”是通过紧抓“专用通道、高效车站、灵活线路”三大核心要素，发展高质量、高标准、换乘便利的公交车服务系统，将现有常规公交优化整合后纳入专用通道内运营，实现常规公交运输的集约化、快速化，同时通过减少公交车与社会车的交织冲突，改善道路交通秩序，提高道路通行能力以及公交运营服务水平，特别是实现了在道路资源日趋紧张的情况下，更加科学、合理地分配以及最大限度地充分利用道路资源。

严格来讲，现有的“BRT（Bus Rapid Transit，快速公交）”的概念并不能充分体现快速公交“广州模式”的全部内涵。快速公交“广州模式”的本质是一种高质量、高标准、换乘便利的公交车服务系统。笔者更倾向为这种模式创新一个名称，即“好巴士（High-quality Bus-transit Service，HBS）”，并期望未来常规公交的发展由“快速公交”向“好巴士”转变。

近年来，国内外关于快速公交实践总结与研究的书籍很多，但快速公交“广州模式”因其特殊性，仍有许多经验与做法值得总结和介绍，并且，从“前期策划-网络分析-工程设计-工程建设-运营管理-后期评估”全过程总结快速公交实践经验在我国也尚属首次。适逢广州中山大道快速公交试验线开通运营五周年，我们将广州快速公交的实践经验与理论探索总结出来与同行分享，更期抛砖引玉，让更多的同行关注、探讨快速公交，共同促进我国城市公共交通优先发展事业向前发展。

必须强调的是，笔者从不认为快速公交“广州模式”或者任何现有的其他“模式”可以适合于每个城市。相反，每个城市都应该结合自身实际情况，选择解决道路交通拥堵问题的突破口与切入点以及快速公交的系统模式，而快速公交“广州模式”可以从中作为一种有益的参考。

广州快速公交事业能踽踽至今，要多谢众多领导、相关部门、业内同行、良师益友的关心和支持。本书得以最终完成，还要特别感谢广州市建设委员会、广州市交通委员会、广州市市政设计研究总院、广州市道路工程研究中心、广州市地铁设计研究院、广州南沙开发区建设科学技术委员会办公室、广州市中心区交通项目办、广州市广园路建设公司等单位，在快速公交试验线的设计、施工、运营管理等方面提供的资料数据。

本书的章节框架、内容选择以及统稿与审稿由陆原、郭晟负责，各章撰写人员如下：第1章由陆原、郭晟、段小梅、曾滢撰写；第2章由陆原、曾滢、郭晟撰写；第3章由陆原、郭晟撰写；第4章由宁平华、段小梅、苏卓珺、李薇撰写；第5章由陆原、郭晟撰写；第6章由陆原、郭晟撰写；第7章由宁平华、段小梅、曾滢、苏卓珺、李薇撰写；第8章由陆原、郭晟撰写。

衷心地期待本书的出版，能够对我国城市公共交通优先发展起到积极作用。限于水平与时间，书中难免缺点、错误，恳请专家、学者及使用本书的广大读者批评指正，以便再版时修订。

陆 原
于广州

序
前言

第1章 概述 /1

1.1 发展背景 /1

1.1.1 中国城市公共交通优先发展思考 /1

1.1.2 国内外快速公交发展概况 /7

1.1.3 广州发展快速公交的必要性 /15

1.2 实践过程 /18

1.2.1 组织协调 /19

1.2.2 快速公交概念方案与系统网络分析 /21

1.2.3 快速公交试验线工程方案设计与深化 /21

1.2.4 快速公交试验线工程建设准备 /21

1.2.5 快速公交试验线工程建设 /21

1.2.6 快速公交试验线开通运营与动态优化 /21

1.3 快速公交试验线简介 /22

1.3.1 系统模式 /22

1.3.2 工程规模 /22

1.3.3 工程投资 /23

1.3.4 运营管理 /23

1.3.5 交通管理 /23

1.3.6 运营效果 /24

第2章 快速公交系统模式 /25

2.1 快速公交系统模式 /25

2.2 核心理念 /27

2.3 关键要素 /27

2.3.1 快速专用通道 /28

2.3.2 高效车站服务 /29

2.3.3 灵活线路运营 /29

2.4 系统优势 /30

2.4.1 节省公交出行时间 /30

2.4.2 适应公共交通需求 /31

2.5 系统特性 /32

2.5.1 对乘客换乘的影响 /33

2.5.2 对客流量的影响 /34

2.5.3 小结 /38

2.6 适用条件 /39

第3章 快速公交系统网络分析 /40

3.1 分析原则 /40

3.1.1 与城市发展实际情况相匹配 /40

3.1.2 与城市总体规划及综合交通规划紧密结合 /41

3.1.3	与轨道交通规划充分协调	/41
3.1.4	优先面向交通热点地区和引导城市新区发展	/41
3.1.5	与城市主干公交客流需求走廊分布相吻合	/42
3.1.6	与常规公交线网形成良性互动	/42
3.1.7	道路条件许可并与社会车辆实现双赢	/42
3.1.8	因地制宜，不能生搬硬套	/42
3.2	功能定位	/43
3.2.1	快速公交与轨道交通关系	/43
3.2.2	快速公交与常规公交的关系	/44
3.2.3	广州快速公交的功能定位	/45
3.3	系统模式选择	/46
3.4	远期网络设想	/47
3.4.1	客运走廊分级	/47
3.4.2	快速公交专用通道分析	/48
3.4.3	整体网络设想	/52
3.5	近期建设方案分析	/53
3.5.1	近期建设原则	/53
3.5.2	近期建设实施思路	/54
3.5.3	近期建设项目选择分析	/54
3.5.4	近期快速公交走廊方案	/56
3.5.5	车辆选型分析	/60

第4章 快速公交试验线工程设计 /63

4.1	道路设计	/63
4.1.1	改造前路况	/63
4.1.2	平面设计	/64

4.1.3	纵断面设计	/65
4.1.4	横断面设计	/65
4.1.5	路面结构设计	/68
4.2	车站设计	/70
4.2.1	设计原则	/70
4.2.2	外观设计	/72
4.2.3	建筑设计	/73
4.2.4	内部设计	/76
4.3	进出站及过街设施设计	/77
4.3.1	设置原则	/77
4.3.2	设置方法	/77
4.3.3	对残疾人及老年人过街的考虑	/82
4.4	快速公交运营调度系统设计	/85
4.5	道路交通管理与监控系统设计	/87
4.5.1	路口控制系统 (SCATS)	/87
4.5.2	闭路电视监控系统 (CCTV)	/87
4.5.3	电子警察系统 (交通违章抓拍)	/88
4.5.4	通信光缆	/88
4.6	乘客导向系统设计	/89

第5章 快速公交试验线工程建设 /92

5.1	建设管理统筹协调机制	/92
5.2	工程施工准备及分标情况	/94
5.3	工程施工管理	/95

5.3.1	建立管理机构	/95
5.3.2	健全规章制度	/95
5.3.3	强化过程协调	/95
5.3.4	加强管理培训	/96
5.3.5	动态施工组织	/96
5.3.6	科学选择施工方法	/96
5.4	工程质量管理	/96
5.4.1	施工单位质量管理	/97
5.4.2	设计单位质量管理	/97
5.4.3	监理单位质量管理	/97
5.4.4	建设单位质量管理	/97
5.4.5	质监单位质量管理	/98
5.5	安全生产与文明施工	/98
5.5.1	安全生产	/98
5.5.2	文明施工	/99
5.6	工程施工期间交通组织	/99
5.6.1	施工现场交通疏解	/100
5.6.2	施工区域交通组织	/102
5.6.3	施工期间交通综合保障措施	/103
5.7	工程施工期间公众宣传	/106
5.8	运营演练与试运营	/107
第6章 快速公交试验线运营管理		/108
6.1	运营管理机构	/108

6.1.1	管理公司的组建	/108
6.1.2	运营公司的组建	/109
6.2	快速公交线路规划	/110
6.2.1	优化整合原则	/111
6.2.2	优化整合方案	/111
6.3	快速公交车辆选型	/114
6.4	票务体系与票款清分	/115
6.4.1	票务系统	/115
6.4.2	票务政策	/116
6.4.3	票款清分	/118
6.5	智能运营调度管理	/120
6.5.1	运营控制中心	/120
6.5.2	车载信息系统	/120
6.5.3	乘客信息系统	/121
6.5.4	视频监控系统	/121
6.6	专用通道管理	/121
6.7	站务管理	/122
6.8	其他管理	/123
第7章 快速公交试验线评估与效果		/124
7.1	试验线的主要创新与突破	/124
7.1.1	客流规模居于世界前列	/124
7.1.2	系统模式为世界首创	/125

7.1.3	系统设计的创新	/125
7.1.4	系统运营的创新	/125
7.2	试验线建成后的主要效益	/125
7.2.1	节省公交乘客出行时间和费用	/125
7.2.2	提升公交服务水平	/125
7.2.3	促进交通出行方式结构优化	/126
7.2.4	提高交通安全性	/126
7.2.5	改善交通秩序,提高社会车速	/126
7.2.6	节约公交运营成本	/126
7.2.7	促进公交与地铁整合	/126
7.2.8	提升广州城市形象	/126
7.2.9	节能减排改善环境	/126
7.2.10	提高市民对公共交通的满意度	/127
7.3	公交运营分析和评估	/127
7.3.1	公交客流量	/127
7.3.2	站台负荷	/131
7.3.3	公交车速、行程时间与乘客耗时	/133
7.3.4	公交发车频率和占有率	/137
7.3.5	站点停靠时间	/139
7.4	道路交通运行分析和评估	/140
7.4.1	社会车辆车速	/140
7.4.2	社会车道交通量	/143
7.5	系统综合效益分析和评估	/144
7.5.1	出行方式转换	/144
7.5.2	经济效益	/146
7.5.3	环境效益	/148
7.5.4	自行车系统效益	/152
7.5.5	试验线的效果	/153