

# 广州与佛山跨市城市轨道交通的 建设与运营模式研究

刘子长

(广州地铁设计研究院股份有限公司, 510010, 广州//工程师)

**摘要** 受规划编制、财政资金、投资主体、实施和管理主体、发展政策、建设时序、法律法规等影响,跨市轨道交通的建设和运营关系复杂。广州与佛山跨市轨道交通建设从广佛线开始,现已建及在建线路有3条。这种大规模的跨行政区轨道交通建设和运营,在我国尚属首例。介绍了广州与佛山跨市轨道交通的发展现状。按站点衔接与贯通衔接,详细论述了跨市轨道交通线路的建设模式及运营模式,并阐述了建设运营的协调机制和保障措施。

**关键词** 城市轨道交通;跨越行政区;建设模式;运营模式  
**中图分类号** F530.31; F530.7

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.01.003

## On the Construction and Operation Mode of Guangzhou-Foshan Cross-city Rail Transit

LIU Zichang

**Abstract** Restricted by many factors like planning compilation, financial fund, investment entities, implementation & management bodies, development policy, construction sequence, laws and regulations, etc., the construction and operation of cross-city rail transit is very complex. The construction of Guangzhou-Foshan cross-city rail transit is started from the existing Guangzhou-Foshan Railway, this large-scale construction and operation of trans-administration railway is the first case in China. In this paper, the development situation of this line is introduced, in accordance with station cohesion and line linking up, the construction mode, operation mode, coordination mechanism and the safeguarding measures are elaborated in detail.

**Key words** urban rail transit; trans-administration; construction mode; operation mode

**Author's address** Guangzhou Metro Design & Research Institute, 510010, Guangzhou, China

广州、佛山(以下简称“广佛”)两市历史文化上同根同源,城市空间上连片分布,经济合作上基础深厚。两市土地面积 11 282.9 km<sup>2</sup>,两市中心区相

距仅 15~20 km,接壤边界长约 200 km。2017 年两市常住人口有 2 150 万人,GDP 为 3.1 万亿元。

2008 年 12 月,国家发展和改革委员会颁布《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008—2020 年)》,提出了广佛同城化战略发展目标。在这一纲要的统领下,两市城市基础设施一体化建设快速推进。2007 年 6 月,具有划时代意义的地铁广佛线开工建设,标志着两市联手建设轨道交通新篇章,开创了我国跨市级行政区地铁建设的先河。2016 年 12 月,广佛线已开通运营新城东站—燕岗站段,2018 年底全线开通运营。

2018 年 2 月,《广州市城市总体规划(2017—2035 年)》草案公示。在城市格局方面,该草案将推进广佛同城化列入发展重点,并对广佛两市的轨道交通一体化建设再次提出更高要求<sup>[1]</sup>。在广佛接壤地区规划了 11 条跨市城市轨道交通衔接通道,19 处衔接站点<sup>[2]</sup>。面对线网互相交织的局面,跨市轨道交通线路的建设运营模式,需要不断探讨和深化研究。

本文主要以目前已经建成的广佛线,以及在建的广州市轨道交通 7 号线西延顺德段及佛山市轨道交通 2 号线为例,对其建设与运营模式进行阐述和说明。

## 1 广佛跨市城市轨道交通发展现状

### 1.1 广佛跨市城市轨道交通衔接规划

为适应广佛同城发展的需要,2015 年 2 月,在广佛同城化党政联席会议上,两市共同签订了《广佛两市轨道交通衔接工作备忘录》。2016 年 8 月,两市分别审议通过《广佛两市轨道交通衔接规划》(以下简称《规划》)。

根据《规划》,在广佛接壤的北部、中部和南部地区规划了 11 条城市轨道交通衔接通道(见图 1),

并形成 19 处衔接站点。其中,5 条对接采用站点衔接模式,6 条采用贯通衔接模式(见表 1)。

轨道交通能将佛山与广州两个城市的经济活动吸引到广佛通道范围内,使广佛两市中心区目标时空距离缩短至 40 min。

### 1.2 广佛两市跨市城市轨道交通衔接线路建设现状

#### 1.2.1 广佛两市城市轨道交通建设现状

在《规划》提出的 11 条城市轨道交通对接通道中,已建通道 1 条,在建通道 4 条,规划通道 4 条,预留通道 2 条。在 19 处衔接站点中,已建成车站 3 座,在建车站 5 座,规划车站 3 座,还有 8 座车站一方已建成而另一方仍处于在建或规划状态(见表 1)。这些目前仍处于在建状态和一方建成一方在建或规划状态的衔接车站中,除 3 座换乘形式待定车站外,其余均基本采用付费区换乘形式(广州南站站正在改造)。这对后续两市轨道交通建设和运营管理提出了更高要求。

#### 1.2.2 已建及在建的广佛两市城市轨道交通衔接线路

目前广佛两市已建及在建的轨道交通衔接线路主要有 3 条。

(1) 广佛线(佛山地铁 1 号线),全长 42.83 km,有 25 座车站,采用 4 辆编组 B 型车,列车最高运行速度为 80 km/h。其中,燕岗站—新城东站长 37.43 km,已开通运营;后通段(燕岗站—沥滘站)长约 5.4 km,已建设完成,按计划于 2018 年 12 月底开通运营。

(2) 佛山地铁 2 号线一期工程(南庄站—广州南站站),线路长 32.4 km,有 17 座车站,采用 6 辆编组 B 型车。列车最高运行速度为 100 km/h。工程投资约 194 亿元。该工程正在进行建设,计划 2020 年 12 月开通运营。

(3) 广州地铁 7 号线西延顺德段(美的大道站—广州南站站)13.45 km,有 8 座车站,采用 6 辆编组 B 型车。列车最高运行速度为 80 km/h。工程投资约 99 亿元。该工程正在进行建设,计划 2020 年 12 月开通运营。

## 2 跨市城市轨道交通衔接线路建设模式

### 2.1 站点衔接建设模式

站点衔接指两市线路在行政区边界附近的某个轨道交通站进行衔接和换乘。具体分为既有线路同在建或规划线路的衔接,以及 2 条规划线路在

表 1 广佛两市轨道交通规划衔接站点建设进度一览表

衔接地区	衔接通道编号	衔接站点	建设进度	衔接模式	换乘方式
北部地区	1	乐平站	GZ14 及 FS12 规划	站点衔接	待定
	2	槎头站	GZ12 及 13 在建 FS8 规划	站点衔接	付费区换乘
	3	滘口站	GZ5 已开通 FS5 规划	贯通衔接	付费区换乘
		石围塘站	GZ11 及 22 在建 FS5 规划		付费区换乘
	4	穗盐路站	GZ19 规划 FS6/FS10 规划	贯通衔接	付费区换乘
	5	西朗站	GZ1 已开通 FS1 已开通	贯通衔接	付费区换乘
		沙园站	GZ8 已开通 FS1 已开通		付费区换乘
		南洲站	GZ2 已开通 FS1 即将开通		付费区换乘
		沥滘站	GZ3 已开通 FS1 在建		付费区换乘
中部地区	6	鹤洞东站	GZ11 在建 FS11 在建	贯通衔接	付费区换乘
		广钢新城站	GZ10 在建 FS11 在建		付费区换乘
	7	会江站	GZ2 已开通 FS4 规划	贯通衔接	付费区换乘
		大石站	GZ3 已开通 FS4 规划		付费区换乘
		南村万博站	GZ7 已开通 GZ18 在建 FS4 规划		付费区换乘
	8	广州南站站	GZ2、7 已开通 GZ22 在建 FS2 在建	站点衔接	非付费区换乘,正在改造
	9	北滘新城站	GZ7 在建 FS3 在建	贯通衔接	付费区换乘
		陈村北站	GZ7 在建 FS11 在建		付费区换乘
南部地区	10	顺德站站	GZ17 规划 FS11 在建 FS9 规划	站点衔接	待定
	11	容桂站站	GZ15 规划 FS9 规划	站点衔接	待定

注:GZ 表示广州,FS 表示佛山,数字表示线路编号

某个站点的衔接。对于跨市轨道交通线路而言,站点衔接的工程投资由两市按照线路占比分别承担。工程重点在于衔接站点的接口协调和预留:两线同期建设的,需要双方同步协调好衔接车站的换乘接口、工期安排、建设界面、机电设备及技术标准等;两线非同期建设的,需要先期建设的线路按照协商好的技术标准统一建设,或在衔接车站预留好换乘接口,后期建设按照预留接口和技术标准进行对接

(见图 1)。

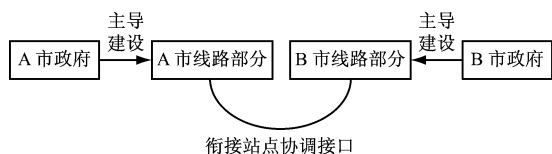


图 1 站点衔接建设模式示意图

目前,广佛两市轨道交通衔接的主要站点为广州南站站。广州南站站的广州地铁 2、7 号线部分已经建成运营,佛山地铁 2 号线部分正在进行建设。广州南站站佛山地铁 2 号线部分的建设由佛山全部出资,仅由广州负责协调广州南站站境内线路的路由及站址用地。受高铁车站空间制约,佛山地铁 2 号线广州南站站的站台置于高铁车站西广场下方,并按照非付费区换乘方式进行建设,预留了付费区换乘条件。针对后续建设,两市政府和轨道交通主管部门积极进行了对接和协调,目前正在研究付费区换乘改造方案。

## 2.2 贯通衔接建设模式

贯通衔接指线路不通过换乘,线路起讫点深入双方城市中心区,直接达到两市贯通连接的目的。贯通衔接线路整体作为一条线路统一建设。但具体建设时,受行政审批、用地规划、财政资金、相关政策等影响,经常将 1 条线路分段分期建设。贯通衔接线路建设模式可分为 3 种。

(1) 由一方主导建设。由一方政府或地铁公司负责统筹整个建设过程,另一方政府在资金和政策上提供相应的支持。

(2) 两市共同建设。由两市共同投资,成立跨市地铁公司,并由该公司负责线路建设及牵头进行相关的协调。

(3) 第三方建设。在引入社会资本的模式下,由投资方成立项目公司,而政府部门及社会资本分别入股。同时,项目公司持政府的特许协议进行一系列投融资和建设。常见的第三方建设模式有 PPP(公私合作)、BOT(建设-经营-移交)、BT(建设-移交)、EPC(设计采购施工总承包)等。

目前广佛两市贯通衔接的线路主要为广佛线和广州地铁 7 号线西延顺德段,且均采用两市共同建设的模式。具体如下:

(1) 广佛线。广东广佛轨道交通有限公司由广州地铁集团有限公司、佛山市轨道交通发展有限公司分别作为广州市和佛山市政府出资代表而成立,

采用“小业主,大社会”的管理模式,承担广佛线的投资、建设、运营及经营管理。两市按股份比例出资,其中广州出资 51%,佛山出资 49%。经两市政府同意,广佛线建设与运营均委托广州地铁集团有限公司管理。广佛线建设资金由广东省财政补贴 10%,其余部分的 55% 为资本金,45% 来自银行贷款。资本金与银行贷款均由广州市和佛山市财政按照 51:49 的比例进行分摊。

(2) 广州地铁 7 号线西延顺德段。广东顺广轨道交通有限公司由广州地铁集团有限公司、佛山市顺德区轨道交通投资有限公司分别作为广州市和佛山市政府出资代表而成立,负责广州地铁 7 号线西延线顺德段工程建设。项目建设以“统一设计、统一报批、统一验收”,“建管一体、机电一体、运营一体”,以及“投资属地化、建设属地化、产权属地化”为原则。项目建设资金按照属地线路长度比例,由广州和顺德两地分别承担。

## 3 跨市城市轨道交通衔接线路运营模式

### 3.1 站点衔接线路运营模式

站点衔接线路运营模式相对简单。站点衔接线路运营管理的重点是衔接车站的运营管理,主要有两种方案。

(1) 任意一方完全管理方案。衔接车站由其中 1 条线路的运营方全权负责。这种管理模式的优势是车站可进行系统的管理,遇到突发事件或大客流可灵活统一地协调 2 条线路,可提高车站管理效率。

(2) 双方各自管理方案。衔接车站设置管理界面,由 2 条线路的运营方分别负责管理各自的部分。这种管理模式的优势是管理界面和职责划分清晰,降低了衔接车站单方管理的压力。但是管理效率和客流组织的协调性较弱,需要双方多进行沟通协调。

### 3.2 贯通衔接线路运营模式

由于贯通衔接线路深入对方城市中心,其衔接车站众多,且存在建设时序不同步、投资主体和管理主体多样性、票务票制不同等问题,因此贯通衔接线路的运营模式相对复杂,主要有 3 种运营方案:

(1) 线路由一方完全管理方案。贯通线路由某一方(市)的地铁运营单位统筹负责,另一方(市)提供资金补贴。这种模式可提高全线的管理效率,但由于涉及到票务清分和资金平衡,具体操作时要两市统一协调。此外,在一方的线网规模体量一定的

情况下,增加额外的运营线路是否会给 AFC(自动售检票)等系统造成压力也需酌情分析。

(2) 双方共同管理方案。两市分别管理属地内线路的站务部分。但行车组织管理部分仍需统一调度、统一协调、统一管理。该方案的总体运营组织管理需由共同的上层领导部门来进行协调。

(3) 第三方管理方案。双方通过招标或委托等方式,通过融资租赁等形式,将线路的运营管理权交给第三方企业。两市市政府根据客流等情况进行补亏,并象征性收取土建部分的租金。根据运营情况,在一定年限后,运营方将经营权交还给两市市政府或由其继续运营。

目前,广佛两市已经开通的广佛线,以及正在建设的佛山地铁 2 号线和广州地铁 7 号线西延线顺德段,不论是站点衔接还是贯通衔接,其运营管理均采用一方完全管理或双方共同管理,只是具体管理内容有区别。

(1) 广佛线的线路运营管理委托广州地铁集团有限公司全权负责。佛山市政府提供政策支持。资源开发和运营补亏由广佛两市市政府共同负责。全线开通后按约定和出资股份比例进行运营补亏,其中广州 51%,佛山 49%。

(2) 佛山地铁 2 号线的运营组织由佛山市轨道交通发展有限公司全权负责,包括行车组织调度、运营维保等。衔接站点(广州南站站)的站务由两市共同管理。佛山地铁 2 号线开通运营后,由佛山市政府完全承担运营补亏。

(3) 广州地铁 7 号线西延线顺德段的运营组织由广州地铁集团有限公司全权负责。衔接站点(北滘新城站及陈村北站)的站务由两市共同管理。

(4) 票务清分。目前,广佛线和广州地铁 7 号线西延线顺德段的票务清分均由广州地铁清分中心负责,佛山地铁 2 号线票务清分由佛山清分中心负责。考虑到未来广佛轨道交通互联互通,经相关部门积极沟通,两市将共同出资合设城际清分中心。届时,两市衔接线路票务清分将按照“换乘互通,车票互用,票价、优惠及服务界面互认,数据互融”的原则,采用统一的清分算法。票务数据的对账、结算功能也由城际清分中心统一实施。

## 4 协调机制与保障措施

### 4.1 协调机制

跨市轨道交通的建设和运营,受两市规划、财

政资金、投资主体、实施和管理主体、发展政策、建设时序、信息交互、法律法规等多种因素制约和影响。因此,必须建立有效的沟通机制和保障措施,在项目立项、工程实施和运营管理过程中,保证两地沟通协调工作顺利推进。

根据广佛两市轨道交通衔接协调机制,由两市市长及常务副市长构成联合领导小组,以两市市政府相关部门,以及区(市)、镇政府作为成员单位,分别设立联席会议办公室;并由两市相关政府部门及地铁主管部门等联合构建广佛轨道交通衔接专责小组,负责两市轨道交通衔接日常工作中各项事宜的协商和落实。该协调机制加强了两市负责部门的沟通协调,维护了广佛轨道交通建设的正常推进。相应的组织框架结构见图 2。

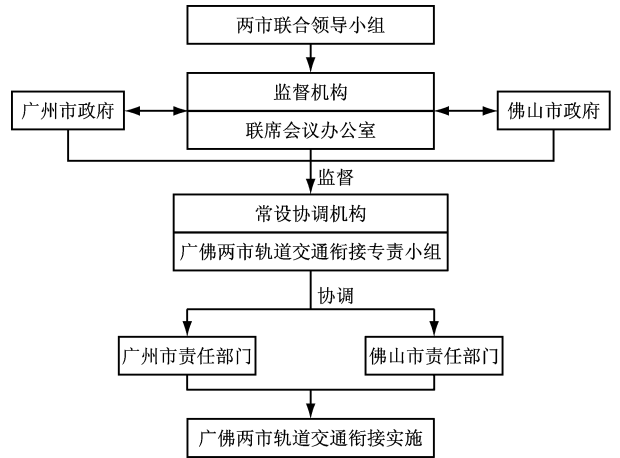


图 2 广佛两市轨道交通衔接协调机制组织框架结构图

### 4.2 保障措施

目前,对跨广佛两市轨道交通的建设和运营管理保障主要从政策、立法、制度、组织及资金等五大方面进行。

(1) 政策保障:分别从国家、省、市及相关部门层面,就规划编制、政策实施、项目安排、体制创新、技术规范等内容,加强与各相关部门沟通协调,推动广佛轨道交通建设工作,并在政策方面给予保障和落实。

(2) 立法保障:制定跨市交通衔接协调发展的法律法规,解决城市协调发展和合作中缺乏法律保障的问题,形成促进轨道交通衔接的法律法规框架。

(3) 制度保障:制定轨道交通衔接的评估考核办法,适时组织评估。联席会议办公室加强对各有关单位规划工作落实情况检查,并向领导小组和市

(下转第 64 页)

### 3 结语

通过对南宁轨道交通 2 号线橡胶浮筏板减振轨道系统小半径曲线的轨道状态与动力参数测试可知,列车以不大于 70 km/h 的速度在小半径曲线的新橡胶浮筏板减振轨道上在运行时,轨道系统的垂向力、横向力、脱轨系数、轮重减载率及结构位移都满足相关规范规定的限值要求,并留有足够的安全裕量。新橡胶浮筏板轨道结构在小半径曲线段能保证列车的平稳、安全运营,适用于小半径曲线段城市轨道交通的设计和建。

新橡胶浮筏板轨道结构在小半径曲线段的轮轨力和结构位移等随列车运行速度变化的规律与普通轨道结构相同,普通轨道的成熟经验同样适用于橡胶浮筏板;在欠超高工况下浮筏板会向外侧倾斜,因此,在后续设计和维护时应做好浮筏板外侧的横向限位保护和监测。

### 参考文献

[1] 西南交通大学高速铁路线路工程教育部重点实验室. 南宁地

铁用橡胶浮筏板轨道仿真报告[R]. 上海:中国船舶重工集团公司第七一一研究所,2016.

[2] 上海申通轨道交通检测认证有限公司. 新橡胶浮筏板减振轨道系统测试报告[R]. 上海:中国船舶重工集团公司第七一一研究所,2017.

[3] 刘富. 城市轨道交通大坡道及小半径曲线地段轨道结构受力和变形特性分析[J]. 城市轨道交通研究,2017(6):80.

[4] 周宇,詹刚,许玉德. 城市轨道交通小半径曲线钢轨磨耗分析[J]. 城市轨道交通研究,2011(7):42.

[5] 孙善超,王卫东,刘金朝. 小半径曲线动力学超限成因分析及影响因素研究[J]. 铁道建筑,2012(2):82.

[6] 柴小艳. 城市轨道交通小半径曲线设计探讨[J]. 城市轨道交通研究,2016(9):52.

[7] 翟婉明. 货物列车动力学性能评定标准的研究与建议方案(续完)——轮轨垂向力及车钩力的评定标准[J]. 铁道车辆,2002,40(3):10.

[8] 练松良. 轨道工程[M]. 上海:同济大学出版社,2009:232.

[9] 翟婉明. 货物列车动力学性能评定标准的研究与建议方案(续一)——轮轨横向力评定标准[J]. 铁道车辆,2002,40(2):9.

[10] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 浮置板技术规范:CCJ/T 191—2012[S]. 北京:中国工业出版社,2012

(收稿日期:2018-04-29)

(上接第 14 页)

长联席会议报告,接受人大、政协和工商联监督。

(4) 组织保障:完善领导小组及联席会议办公室等多层组织的领导,完善市长联席会议、分管市领导工作协调会及专责小组工作对接会等工作会议协调机制。

(5) 资金保障:成立专项建设基金,根据两市的不同贡献,建立合理的激励机制,合理分配共建合作项目的财政收入;设立协调发展共同基金,用于统筹广佛轨道交通衔接配套基础设施和公共设施的建设。

### 5 结语

广佛跨市轨道交通建设已走过 10 个年头。从广佛线开始,两市轨道交通网络一体化的建设和运营工作稳步推进。衔接两市的轨道交通线路建设运营模式也在不断变迁,由开始的委托建设、委托

运营,到佛山地铁 2 号线的自主建设、自主运营。这充分体现了两市在建设和运营管理方面的技术提升和理念创新,对广佛同城化起到了巨大的推动作用。根据新规划,未来两市轨道交通衔接线路将按照“分期建设,主导方立项,属地投资,属地建设,委托贯通运营”的思路进行建设和运营。这对两地轨道交通主管部门和相关政府部门提出了更高要求和挑战。

### 参考文献

[1] 广州市国土资源和规划委员会. 广州市城市总体规划(2017—2035 年)草案[R/OL]. (2018-02-24)[2018-04-25] <http://www.gzlpc.gov.cn/hdjl/zjyj/201802/W020180225000925-672953.pdf>.

[2] 广州市交通规划研究院,广州地铁设计研究院. 广佛两市轨道交通衔接规划[R]. 广州:广州地铁设计研究院,2015.

(收稿日期:2018-02-28)