

# 厦门市南部区域城市轨道交通3号线与7号线的线路规划方案

田卫建

(中国铁路设计集团有限公司, 300142, 天津//工程师)

**摘要** 目的:对于厦门本岛南部区域,区域内的客运量需求大,区域外客流方向主要为禾祥西片区及火车站片区。而厦门轨道交通3、7号线原线路规划方案无法有效满足主要的客流出行需求,故需对原线路规划方案进行调整。方法:以厦门市本岛南部区域内3、7号线线路规划方案为依托,基于区域内土地规划与现状,分析了区域出行客流特征,在原规划方案的基础上,提出了5个调整后的线路规划方案,详细分析了各方案的优缺点,并对方案进行比选。结果及结论:方案三,即维持原线网规划路由、将沙坡尾站设置为两线换乘站的方案,在客流服务、换乘条件及工程实施条件等多方面均具有较大优势,为最优方案。

**关键词** 城市轨道交通;线路规划;方案比选

**中图分类号** U212.1

DOI:10.16037/j.1007-869x.2023.08.029

## Route Planning Scheme for Urban Rail Transit Line 3 and Line 7 in the Southern Region of Xiamen

TIAN Weijian

**Abstract** **Objective:** For the southern region of Xiamen Island, there is a high demand for passenger transportation within the region, and the main direction of passenger flow outside the region is towards Hexiang West area and Railway Station area. However, the original route planning scheme for Xiamen Rail Transit Line 3 and Line 7 cannot effectively meet the primary passenger flow travel demands. Therefore, adjustment on this original scheme is needed. **Method:** Based on the route planning scheme for Line 3 and Line 7 within the southern region of Xiamen Island, and considering the regional land planning and current conditions, the characteristics of regional passenger flow are analyzed. Based on the original planning scheme, five adjusted route planning schemes are proposed. The advantages and disadvantages of each scheme are analyzed in detail, and a comparative selection of the schemes is conducted. **Result & Conclusion:** Scheme 3, which maintains the original network routing and designates Shapowei Station as an interchange sta-

tion for both lines, has significant advantages in terms of passenger service, interchange conditions, and engineering implementation conditions, thus it is considered the optimal solution.

**Key words** urban rail transit; route planning; scheme comparison and selection

**Author's address** China Railway Design Corporation, 300142, Tianjin, China

## 1 研究背景

### 1.1 区域土地规划及现状

厦门市南部区域(以下简称“南部区域”)指万石山以南区域,为核心老城区,也是著名的旅游集中区域。根据《厦门市城市总体规划(2011—2020)》,南部区域主要定位为生态保育、旧城居住、文教及旅游综合服务区。其中:厦港片区位于西部,主要规划为科教文化、商务办公及居住用地;曾厝垵片区位于东部,主要规划为城镇、居住用地和科教文化用地,并有少量商业用地。厦门南部区域规划情况如图1所示。

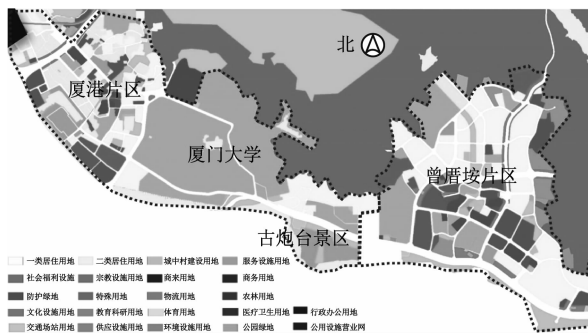


图1 厦门南部区域规划情况

Fig. 1 Regional planning of the southern Xiamen

目前,南部区域内有厦门大学、科研院所、超高层商务办公区、密集居住区、商业区,以及古炮台、

古建筑及文化创意渔村等著名旅游景区或文物保护单位。可见,南部区域已基本实现规划目标,仅有部分城中村待改造。

## 1.2 南部区域的出行客流分析

南部区域客流主要为世茂海峡大厦商务办公区及厦门大学周边的通勤客流,厦港新村及上李新村等居住区的居民出行客流,以及诸多景区的大量旅游客流。根据文献[1-2],南部区域各片区的客流特点为:①在南部区域中,与曾厝垵片区相比,厦港片区客运量更大,对城市轨道交通建设的需求更为迫切;②在同南部区域进行客流交换的其他区域片区中,客流交换量最大的主要为禾祥西片区,其次为火车站片区。

## 2 城市轨道交通线路规划方案

### 2.1 原规划方案

在南部区域,厦门轨道交通 3、7 号线(以下分别简称“3 号线”及“7 号线”)的原规划方案如图 2 所示。



图2 南部区域 3、7 号线的原规划方案

Fig. 2 Original planning scheme for Line 3 and Line 7 in southern region

原规划方案能较好地服务沿线客流,可使南部区域内的西向客流通过 7 号线直达其他区域,减少换乘次数,服务水平较高。但该方案仍存在缺点:①近期建设线路不包含 7 号线,故在初期及近期无法有效满足厦港片区及厦门大学周边的客流出行需求;②由于 3 号线延长段在长距离穿越万石山后仅设 2 座车站,且未覆盖厦港片区的主要客流区域,故其建设必要性不够充分;③7 号线沿大学路敷设,虽然有效覆盖了片区内世茂海峡大厦和厦门大学等主要的通勤客流点,但距思明南路较远(约 520 m),故无法为思明南路沿线和古寺庙等景区旅游客流提供高质量的服务。

针对原规划方案存在的问题,需结合线网功能需求,重点研究 3、7 号线的布局方案和建设时序问题。

### 2.2 与线网规划同路由类方案

在维持 3、7 号线的原规划方案路由走向不变情况下,可通过灵活建设时序或调整两线换乘节点,来避免原规划方案存在的问题。

根据建设时序和换乘节点的不同,此类方案可以细分为 3 个方案。

#### 2.2.1 方案一

方案一,即 3、7 号线拆分方案。将 3 号线延长段建设至大学南门站(即将原规划的 7 号线大学南门站—古炮台站区段划归为 3 号线运营)。待 7 号线建成后,将大学南门站—古炮台站区段划归 7 号线运营,并将 3 号线终点改设为古炮台站。为预留拆分运营条件,古炮台站设计为双岛四线同台换乘站。方案一的线路规划及车站布置如图 3 所示。

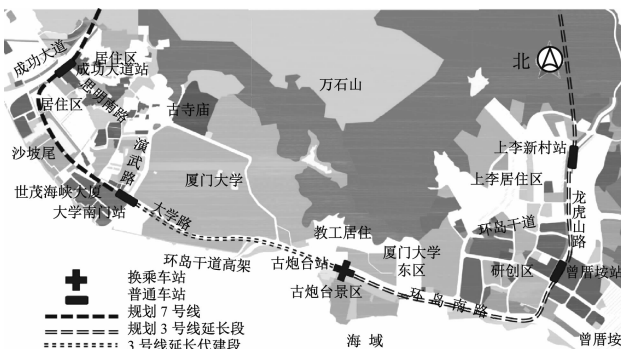


图3 方案一的线路规划及车站布置

Fig. 3 Route planning and station layout in Scheme 1

方案一的优点:① 3、7 号线的网络最终形态与原线网规划保持一致,规划符合性好;②解决了厦港片区世茂海峡大厦和厦门大学周边主要客流的近期出行问题;③古炮台站为双岛四线同台换乘车站,乘客换乘较为便捷,车站服务水平得到显著提高。

方案一的缺点:古炮台站的车站规模较大,一方面,其施工会对国家级文物保护单位古炮台有一定的影响;另一方面,若要近期建成该站,不仅会前期投入大,而且很可能因 7 号线后期规划的调整而使部分同步建设工程废弃。

#### 2.2.2 方案二

方案二,即大学南门站换乘方案。该方案仍维持线网规划方案的路由方案,而仅将 3、7 号线的换

乘站调整至大学南门站。方案二的线路规划见图4。

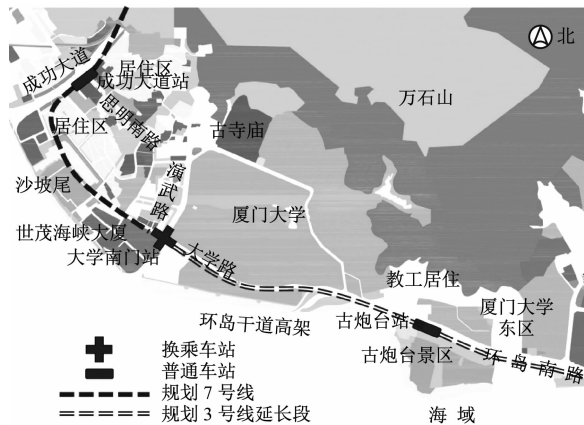


图4 方案二的线路规划

Fig. 4 Route planning in Scheme 2

方案二的优点:①方案二的规划符合性较好;②3号线延长段终点永久设置在大学南门,能较好地服务世茂海峡大厦及厦门大学周边客流,远期也无需拆分;③两线换乘站客流量较大,客流服务水平高;④换乘车站可分期建设,减少初期工程投资。

方案二的缺点:①大学南门站所在的大学路和演武路交叉口地面交通繁忙,且周边有厦门大学地下商业设施、厦门大学附属医院、海洋研究所及居民住宅等密集建筑物,换乘站施工难度高,拆迁量较大;②根据客流分析,南部区域客流主方向为7号线禾祥西片区方向,受周边环境及道路条件控制,7号线不具备建设东延伸段的条件,故古炮台站及曾厝垵站周边的客流,无法通过乘坐7号线直达禾祥西片区,而需要增加一次换乘。

### 2.2.3 方案三

方案三,即沙坡尾站换乘方案。该方案维持线网规划方案两线的路由方案,取消成功大道站,改设沙坡尾站,并将沙坡尾站设置为换乘站。方案三的线路规划如图5所示。

方案三的优点:①3号线延长段终点设于沙坡尾站,不但能服务世茂海峡大厦及厦门大学周边客流,还能兼顾成功大道两侧多个居住区;②两线换乘站避开了建筑密集区,车站工程施工难度和协调难度均较小,拆迁量相对较少;③换乘车站可分期建设,以减少初期工程投资。

方案三的缺点:①换乘节点偏离线网规划方案较远,其规划符合性一般;②受周边环境及道路条件控制,7号线不具备建设东延伸段的条件,故世茂

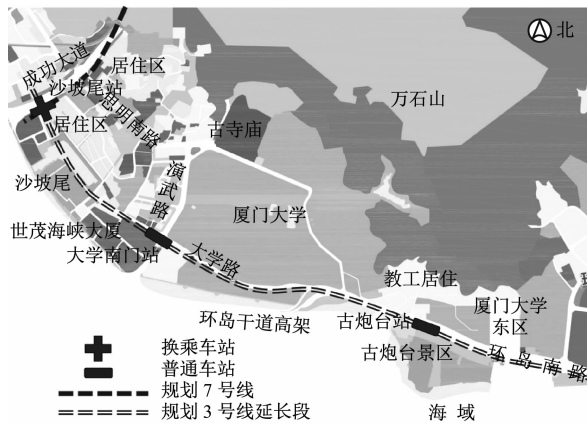


图5 方案三的线路规划

Fig. 5 Route planning in Scheme 3

海峡大厦、厦门大学、古炮台站及曾厝垵站周边客流无法一次性直达禾祥西片区,均需要增加一次换乘。

## 2.3 与线网规划不同路由类方案

### 2.3.1 方案四

方案四,3号线沿环岛南路、大学路敷设至大学南门站,7号线沿思明南路敷设。为避免车站及折返区间的设置影响厦门大学及其地下停车场,故7号线终点站设在古寺庙附近。方案四的3、7号线终点站相距520 m,不具备站内换乘条件。方案四的线路规划如图6所示。

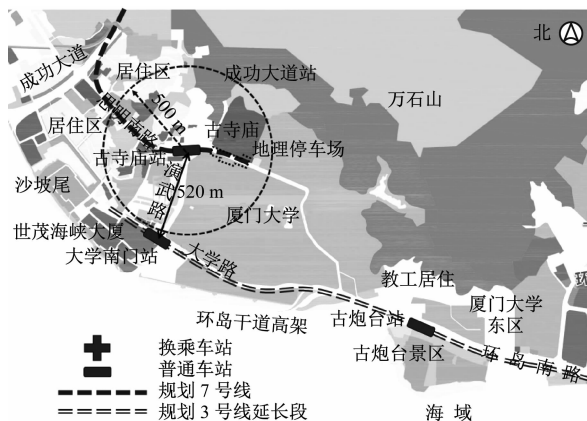


图6 方案四的线路规划

Fig. 6 Route planning in Scheme 4

方案四的优点:①3、7号线分开敷设,7号线能兼顾思明南路沿线和古寺庙周边的客流。

方案四的缺点:①两线相距520 m,换乘条件较差;②区域内的主要通勤客流,即大学路沿线世茂海峡大厦周边的客流西行时,去往7号线的步行距离较长,城市轨道交通对该部分通勤客流的服务水

平较差;③车站距古寺庙较近,折返线进入寺庙及停车场范围,工程实施对寺庙及地下停车场有一定影响;④古寺庙重大节日存在非常大的突发客流,容易对车站运营造成较大影响。

2.3.2 方案五

方案五:3 号线沿环岛南路、大学路敷设至大学南门站。7 号线沿思明南路向西,之后向南偏转至演武路敷设,与 3 号线在大学南门站相交换乘。方案五的线路规划如图 7 所示。

方案五的优点:①3、7 号线分开敷设,故 7 号线能兼顾思明南路沿线和古寺庙周边的客流;②两线能实现便捷换乘。

方案五的缺点:①线路由思明南路转向演武路时,下穿了 6 栋住宅楼,协调难度高,及拆迁量较大;②受设站线路条件和演武路高架桥影响,7 号线大学南门站及站后折返区间位于演武路东侧,侵入了厦门大学校园和海洋研究所,下穿了多栋住宅楼,工程协调及实施难度非常大。可见,该方案实施难度极大,基本不具备工程可实施性。

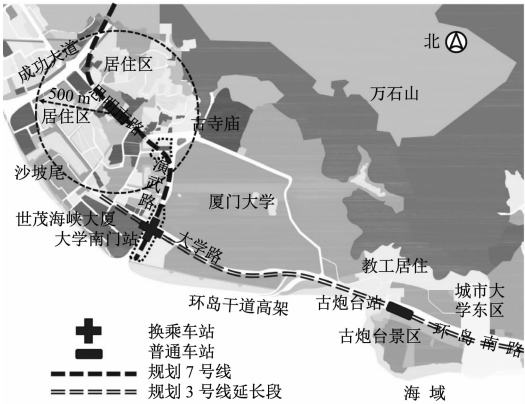


图 7 方案五的线路规划  
Fig. 7 Route planning in Scheme 5

3 方案综合比较

从客流服务、换乘条件、规划符合性、工程实施条件、拆迁情况及工程投资等多方面对各方案进行综合比较,结果如表 1 所示。

由表 1 可知:方案一和方案三工程实施条件上具有较大优势。

| 表 1 南部区域线路规划各方案比较   |                            |                             |            |                           |                             |
|---|----------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-----------------------------|
| Tab. 1 Comparison of various route planning schemes for the southern region |                            |                             |            |                           |                             |
| 比较项目  | 与原方案同路由类                   |                             |            | 与原方案不同路由类                 |                             |
|   | 方案一                        | 方案二                         | 方案三        | 方案四                       | 方案五                         |
| 近期客流服务水平  | 较高                         | 较高                          | 最高         | 较高                        | 较高                          |
| 远期客流服务水平  | 最高                         | 较高                          | 一般         | 较差                        | 较高                          |
| 换乘条件  | 双向同台换乘,换乘便捷                | 平行站厅换乘,较便捷                  | 相交站厅换乘,较便捷 | 无换乘条件                     | 相交站厅换乘,较便捷                  |
| 与原规划的符合性  | 一致                         | 换乘站与线网不一致                   | 换乘站偏差较大    | 不一致                       | 偏差较大                        |
| 工程实施条件  | 需要与古炮台景区等文物保护单位协调,工程实施条件较好 | 需要与厦门大学及海洋研究所等单位协调,工程实施条件较差 | 工程实施条件好    | 需要与古寺庙和地下停车场管理方协调,工程实施条件差 | 需要与厦门大学、海洋研究所等单位协调,工程实施条件最差 |
| 拆迁量   | 少量拆迁                       | 换乘站周边拆迁量较大                  | 换乘站周边少量拆迁  | 7 号线沿线拆迁量较大               | 有两处大拆迁,拆迁量最大                |
| 近期投资  | 大                          | 较大                          | 最大         | 较大                        | 较大                          |
| 总投资   | 较大                         | 较大                          | 较大         | 最小                        | 最大                          |

根据进一步分析结果可知:方案一中 7 号线远期建设存在一定的不确定性,其投资大,且远期有可能出现工程废弃;方案三在近期对厦港片区整体服务水平的提升效果明显,还能避免古炮台站对文保单位造成影响。可见,方案三在客流服务、换乘条件及工程实施条件等多方面具有较大优势,为最

优规划方案。

4 结语

本文依托厦门市本岛南部区域内 3 号线与 7 号线的线路规划方案,从区域客流服务功能需求出  
(下转第 162 页)

- cations — urban guided transport management and command/control systems — part 1: system principles and fundamental concepts; IEC 62290-1; 2014[S]. Geneva: IEC, 2014.
- [2] 张艳兵,王道敏,肖衍.城市轨道交通全自动驾驶的发展与思考[J].铁道运输与经济,2015,37(9):70.
- ZHANG Yanbing, WANG Daomin, XIAO Yan. Development and thoughts on full-automatic operation of urban rail transit[J]. Railway Transport and Economy, 2015, 37(9):70.
- [3] 宁波,郇春海,李开成,等.中国城市轨道交通全自动运行系统技术及应用[J].北京交通大学学报,2019,43(1):1.
- NING Bin, GAO Chunhai, LI Kaicheng, et al. Technology and application of fully automatic operation system for urban rail transit in China[J]. Journal of Beijing Jiaotong University, 2019, 43(1):1.
- [4] 肖瑞金.轨道交通全自动运行车辆段设计研究[J].都市快轨交通,2018,31(1):58.
- XIAO Ruijin. Design of the metro depot for urban rail transit with fully automatic operation[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018, 31(1):58.
- [5] 张强,张扬,刘波,等.城市轨道交通全自动驾驶列检库、洗车库的车库门安全防护方案[J].城市轨道交通研究,2018,21(1):132.
- ZHANG Qiang, ZHANG Yang, LIU Bo, et al. Safety protection scheme for FAO train checkup shed and washing garage door[J]. Urban Mass Transit, 2018, 21(1):132.
- [6] 许英.浅谈智能视频分析技术[J].数字通信世界,2016(9):17.
- XU Ying. Discussion on intelligent video analytical technology[J]. Digital Communication World, 2016(9):17.
- [7] 路向阳,李雷,雷成健,等.城市轨道交通全自动驾驶技术发展综述[J].机车电传动,2018(1):6.
- LU Xiangyang, LI Lei, LEI Chengjian, et al. A review of the development of urban railway transport full automatic operation technology[J]. Electric Drive for Locomotives, 2018(1):6.
- [8] 杨子亮.城轨交通全自动运行列车车辆段设计研究[J].现代城市轨道交通,2020(5):9.
- YANG Ziliang. Research on design of FAO train depot for urban rail transit[J]. Modern Urban Transit, 2020(5):9.
- [9] 肖培龙.全自动运行线路车辆段/停车场库门联动控制研究[J].铁路通信信号工程技术,2020,17(9):69.
- XIAO Peilong. Research on coordinated control of doors of depots/yards of fully automatic operation lines[J]. Railway Signaling & Communication Engineering, 2020, 17(9):69.
- [10] 王鹏博,张政,裴文超,等.基于全自动运行系统的车辆基地双周三月检库设计研究[J].城市轨道交通研究,2020,23(6):187.
- WANG Pengbo, ZHANG Zheng, QIU Wenchao, et al. Design research of biweekly three-month inspection warehouse in urban rail transit depot based on fully automated operating system[J]. Urban Mass Transit, 2020, 23(6):187.
- [11] 骆礼伦.城市轨道交通全自动驾驶车辆段运用库的设计优化[J].城市轨道交通研究,2019,22(3):78.
- LUO Lilun. Design optimization of the application library for fully automatic driving urban rail transit depot[J]. Urban Mass Transit, 2019, 22(3):78.

(收稿日期:2020-12-15)

## (上接第158页)

发,将区域网络布局、城市区域规划及区域现状相结合,实现了布局方案的技术性及经济性最优化,既能为线路规划方案的科学化落地提供技术支撑,也能为其他城市局部网络化布局研究提供参考。

## 参考文献

- [1] 中国铁路设计集团有限公司.厦门市轨道交通3号线南延段工可报告[R].天津:中国铁路设计集团有限公司,2019.
- China Railway Design Corporation. Engineering feasibility report of Xiamen Rail Transit Line 3 south extension section[R]. Tianjin: China Railway Design Corporation, 2019.
- [2] 中国城市规划设计研究院.厦门市轨道交通3号线南延段工程可行性研究客流预测[R].北京:中国城市规划设计研究院,2018.
- China Academy of Urban Planning and Design. Feasibility study and passenger flow forecast of Xiamen Rail Transit Line 3 south extension project[R]. Beijing: China Academy of Urban Planning and Design, 2018.
- [3] 中国地铁工程咨询有限公司.厦门市城市轨道交通线网规划(修编)调整说明书[Z].北京:中国地铁工程咨询有限公司,2017.
- China Metro Engineering Consulting Co., Ltd. Report on Xiamen urban rail transit line network planning adjustment (revised)[Z]. Beijing: China Metro Engineering Consulting Co., Ltd., 2017.
- [4] 王婉莹.城市道路网与轨道交通线网形态的关系研究[J].铁道工程学报,2017,34(2):81.
- WANG Wanying. Research on the relationship between urban road network and rail transit line network[J]. Journal of Railway Engineering Society, 2017, 34(2):81.

(收稿日期:2020-09-04)