

# 粤东城际铁路引入汕头站改建方案研究

张 鑫

(中铁第一勘察设计院集团有限公司线路运输院,710043,西安//工程师)

**摘要** 随着粤东地区社会经济一体化的快速发展,汕潮揭黄金三角带城际联系需求趋于迫切。规划粤东城际轨道交通网的建设,对实现潮汕揭城区中心城市“半小时通勤圈”、粤东地区“一小时交通圈”和为粤东地区提供公交化的快捷城际旅客运输服务有着重要意义。汕头站为粤东汕潮揭地区内的主要铁路客运站,在规划年度内,沿海高铁和粤东城际铁路等多条线路将相继引入汕头站。根据汕头站路网节点功能定位和客车开行方案,结合多条城际铁路的特点,从地区客运布局、车站运输组织效率和折返作业模式等多方面,以及车站规模、车场布局和折返线布置等角度,研究了粤东城际铁路引入汕头站的改扩建方案。

**关键词** 城际铁路; 汕头站; 改建方案; 折返线; 车站平面布置

中图分类号 U291.1<sup>+9</sup>

DOI:10.16037/j.1007-869x.2021.06.041

## Reconstruction Scheme of East Guangdong Intercity Railway Leading into Shantou Station

ZHANG Xin

**Abstract** With the rapid development of social economic integration in the region of Guangdong-Shantou-Chaojie gold triangle, intercity link demand tends to be more urgent. Planning the construction of the intercity rail transportation network of Guangdong and to realize the Chaoshan Jiecheng district center city "half-an-hour commuter circle", and East Guangdong "one-hour traffic circle", has important significance in public transport of East Guangdong providing quick intercity passenger transport service. Shantou station is the main passenger station in the Eastern Shantou Chaojie Railway area. Within the planning year, several lines such as coastal high-speed railway and Eastern Guangdong intercity railway will be introduced into Shantou station successively. According to Shantou station road network node function orientation and passenger train operation plan, the features of multiple lines being introduced into intercity railway are coordinated. Targeting aspects including regional passenger transport layout, transportation organization efficiency and turn-back operation pattern, from the perspec-

tives of station scale, the yard layout, turn-back line layout, the reconstruction scheme of introducing intercity railway to Shantou station is studied.

**Key words** intercity railway; Shantou station; reconstruction scheme; turn-back line; station layout

**Author's address** Track and Transportation Department, China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., 710043, Xi'an, China

粤东地区地处闽粤交界,临近港澳台,是广东省深化粤港澳台经贸合作、加强与东盟等国际经济区域合作的对外开放重要门户。规划粤东城际铁路网以粤东地区的汕头、潮州、揭阳、汕尾主城区为主要节点,为区域内城镇之间提供便捷的“公交化”客运服务。此城际网的构建将实现汕潮揭地区中心城市“半小时通勤圈”和粤东地区“一小时交通圈”,同时实现与铁路干线、城市轨道交通和潮汕机场等综合交通枢纽紧密衔接<sup>[1]</sup>。

汕头站作为粤东地区重要枢纽性节点和汕潮揭地区内的主要铁路客运站,衔接梅汕铁路、沿海高铁、汕头—潮汕机场城际、汕头—潮州东城际、汕头—普宁城际等多条城际铁路<sup>[2]</sup>。本文根据粤东城际铁路项目功能定位和客车开行方案,研究汕头站的车站规模和平面布置,分析车站到发线能力和折返模式,合理确定城际铁路引入后汕头站的改建方案,对发挥汕头站综合交通枢纽优势,提高粤东城际轨道交通网络通过能力有着重要意义<sup>[3]</sup>。

## 1 工程概况

### 1.1 既有汕头站概况

既有汕头站设2条到发线(含1条正线)、1条机走线;客车整备所与车站横列式布置,设5条整备线、2条检修线、1条卸油线、5条存车线。现需在在建的汕汕高铁(汕头—汕尾)引入区对汕头站进行改建。改建后的汕头站按高铁场和普速场由东向西分场地布置。其中:高铁场规模为4台9线,普速

场规模为4台8线(含正线);车站西侧预留了城际场的建设条件<sup>[4]</sup>。汕头站设东、西双站房和高架候车室。汕头站的车站平面布置示意图如图1所示。作为汕潮揭铁路总图规划中的地区内主要客运站,

汕头站将成为衔接广州、厦门、梅州、潮汕机场和潮州东等多个方向,集高速铁路、普速铁路、城际铁路、城市轨道交通、公路客运和城市道路公交等多种交通方式的大型综合交通枢纽<sup>[5]</sup>。

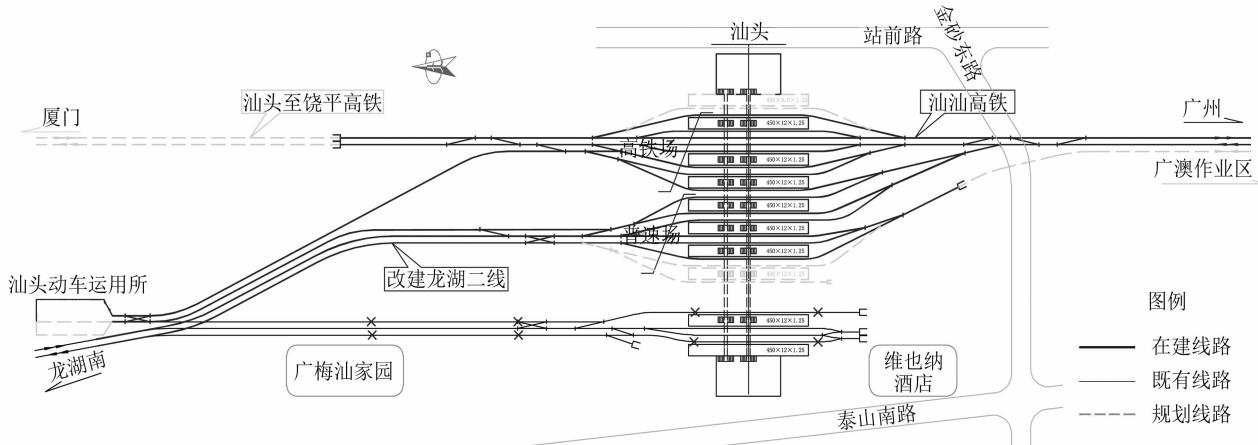


图1 改建的汕头站平面布置示意图

## 1.2 汕头站引入相关线路概况

粤东地区城际铁路网近期规划建设“一线一环一射线”,远期规划则形成“一线两环两射线”<sup>[2]</sup>。既有汕头站有梅州—汕头铁路引入,还有在建的汕头—汕尾高铁和规划的汕头—漳州高铁引入;近期汕头—潮汕机场城际铁路和汕头—潮州东城际铁路分别在汕头站南北端引入车站,远期汕头—普宁城际铁路在汕头站南端引入车站。汕头站衔接的客运线路概况见表1。

表1 汕头站衔接客运线路概况表

线路名称	线路类型	建设情况	设计速度/(km/h)	引入车站方向
梅州—汕头铁路	普速铁路	既有	120	北端
汕头—汕尾高铁	高速铁路	在建	350	南端
汕头—漳州高铁	高速铁路	规划	350	北端
汕头—潮汕机场城际	城际铁路	规划	160	南端
汕头—潮州东城际	城际铁路	规划	160	北端
汕头—普宁城际	城际铁路	规划	160	南端

## 2 粤东城际铁路引入汕头站改建方案

### 2.1 车站规模的确定

#### 2.1.1 铁路站场规模验算

汕头站按高速场、普速场和城际场三场并列布置的规模建设。合理确定车站站场规模是研究建设方案的前提。

本文根据不同作业性质客车对数和占用到发线时分确定到发线数量。到发线数量 $N_{\text{到发线}}$ 计算公

式如下:

$$N_{\text{到发线}} = 2(n_{\text{始发}} t_{\text{始发}} + n_{\text{通过}} t_{\text{通过}} + n_{\text{立折}} t_{\text{立折}}) / (T\tau) \quad (1)$$

式中:

$n_{\text{始发}}$ ——1列始发客车占用到发线时间,min;

$t_{\text{通过}}$ ——1列通过客车占用到发线时间,min;

$t_{\text{立折}}$ ——1列立即折返客车占用到发线时间,min;

$n_{\text{始发}}$ ——每日始发客车数,对/d;

$n_{\text{通过}}$ ——每日通过客车数,对/d;

$n_{\text{立折}}$ ——每日立即折返客车数,对/d;

$T$ ——到发线日作业总时间,h;

$\tau$ ——到发线利用率,%。

汕头站高速场和普速场衔接的铁路线路以中长途运输为主,客车到发时间上存在不均衡性的特点,客车占用到发线时分采用非高峰时段占用到发线时分计算。 $t_{\text{始发}}$ 按20.5 min计, $t_{\text{通过}}$ 按14 min计, $t_{\text{立折}}$ 按41 min计, $T$ 按18 h计, $\tau$ 按60%计。

汕头站高速场远期办理始发终到客车49对,通过客车81对;普速场远期办理始发终到动车组客车76对,普速客车8对。经到发线能力检算,汕头站高速场总规模按4台9线,普速场总规模按4台8线,其设计合理<sup>[6]</sup>。

#### 2.1.2 汕头站城际铁路客车开行方案

粤东城际铁路网是服务粤东地区内部、以短途

和城际客流为主的城际铁路网络。针对粤东城际网功能定位,根据粤东地区社会经济和交通统计资料,在现状交通调查的基础上根据区域客运量发展趋势,采用“四阶段法”,对区域客运总量进行生成和分布预测。根据客流预测,研究城际铁路的开行方案及客车交路,求得汕头站高峰时段客车的开行方案。汕头站高峰时段粤东城际客车开行方案见表2。

表 2 汕头站高峰时段粤东城际客车开行方案表

经由线路	列车开行数/(对/h)		
	2030年	2035年	2045年
汕头—潮州东—潮汕机场—揭阳南	3	3	3
汕头—潮汕机场—揭阳南	2	3	4
汕头—潮汕机场—潮州东—汕头	2	3	4
汕头—潮汕机场	3	3	3
汕头—饶平	3	3	4
汕头—汕尾	3	4	5
汕头—普宁	6		7

### 2.1.3 城际场规模计算

根据珠三角已运营城际客车的开行特点,城际客车到发作业具有发车频率高、到发时间相对均衡和高峰时段明显等特点。城际场按高峰小时客车作业量确定配线规模。根据汕头站城际客车开行方案的预测结果,汕头站城际客车以始发终到作业为主,其中高峰时段近期办理始发终到作业车 25 对,远期办理始发终到作业车 30 对。

高峰时段  $t_{\text{始发}}$  按 12 min 计,  $T$  按 18 h 计,  $\tau$  按 60% 计<sup>[7]</sup>。利用式(1)计算得到城际场近期需要 5 条到发线, 远期需要 6 条到发线。考虑城际客车正线可兼到发线使用, 确定城际场规模为 3 台 6 线。

## 2.2 汕头站改建的城际场布置方案

粤东城际铁路通过新建城际客车场引入汕头站。城际场南端有汕头—潮汕机场城际铁路和汕头—普宁城际铁路等多条铁路线路引入。北端有汕头—潮州东城际引入。统筹多条城际线路的引入，并结合汕头站周边控制因素，汕头城际场建设方案主要研究了城际场分场布置方案和城际场合场布置方案。根据客车开行方案和交路设置情况，汕头经潮汕机场经潮州东—汕头为区域内规划环线，按汕头—潮州东城际正线和潮汕机场—汕头城际正线贯通研究。

### 2.2.1 城际场分场布置方案

汕头—潮汕机场城际铁路和汕头—普宁城际铁路在汕头站南端分别引入新建城际场；汕头—潮州东城际铁路在城际场北端引入潮汕方向场。结合区间线路走向，城际场按普宁方向场和潮汕方向场自东向西分两场布置。其中，汕头方向和潮州方向为城际场客车的主要开行方向，开行客车对数较多，因此潮汕方向场规模按2岛4线、普宁方向场规模按1岛2线，即城际场总规模按3岛6线（普宁方向场近期按预留设计）布置。汕头站整体自东向西按高速场、普速场、普宁方向城际场和潮汕方向城际场4场横列式布置。

城际场北端动车走行线外包汕头—潮州东城际正线，分左、右线分别引入普宁城际场及潮汕城际场，两场两端咽喉区利用渡线连接。南端咽喉区利用渡线与汕头—汕尾高铁连通。车站平面布置示意图见图2。

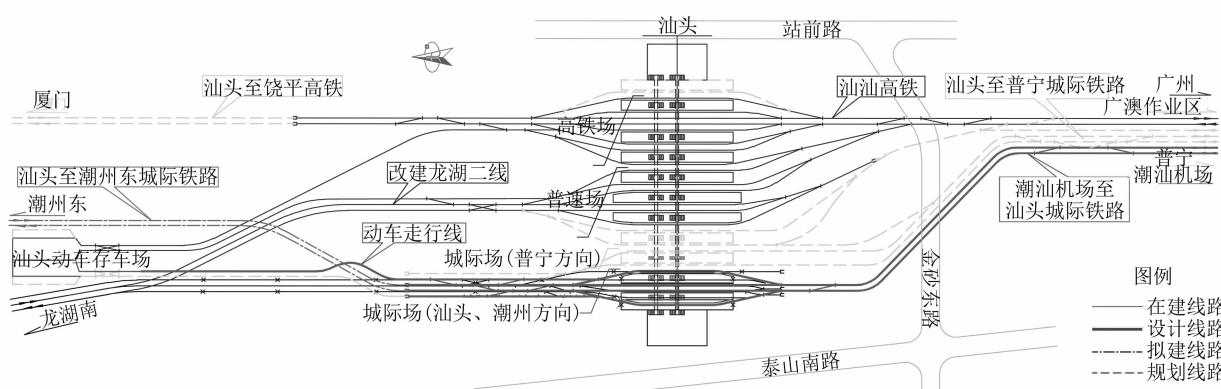


图 2 城际场分场布置的汕头站平面示意图

### 2.2.2 城际场合场布置方案

汕头—普宁城际铁路外包本线，在汕头站南端按方向分别引入新建城际场。城际场按一场布置，

汕头—潮州东城际铁路在城际场北端引入潮汕方向场并与汕头—潮汕机场城际铁路贯通。城际场规模为3台6线，汕头站整体向东按高速场

普速场和城际场3场横列式布置。

城际场北端动车走行线外包汕头—潮州东城

际正线分左、右线引入城际场，南端咽喉区利用渡线与汕汕高铁连通。车站布置示意图见图3。

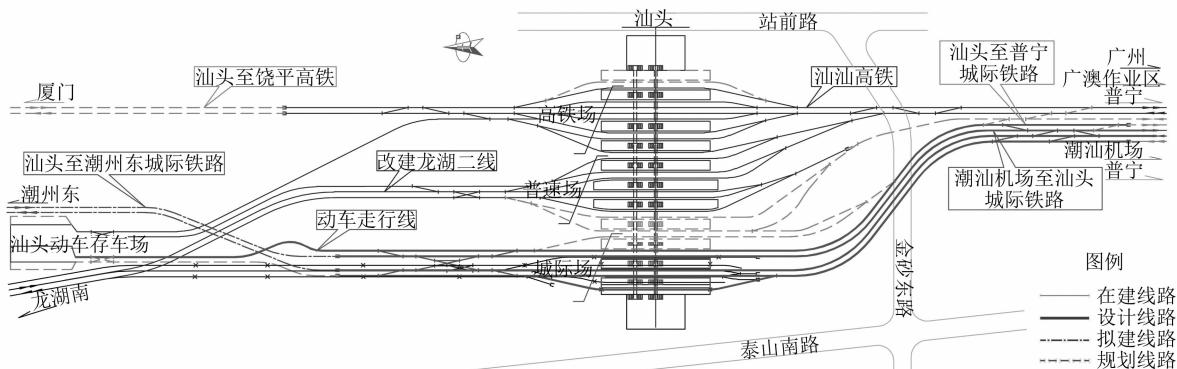


图3 城际场合场布置的汕头站平面示意图

### 2.2.3 方案比选

本文从工程设置条件、工程投资、车站运输组织和与其它线路互联互通等方面，研究城际场平面布置方案。两种方案优缺点见表3。

表3 汕头站城际场平面布置方案优缺点比选表

比较项目	城际场分场布置方案	城际场合场布置方案
工程设置条件	车站南端至普宁城际铁路和至潮汕机场城际铁路按线路分别引入，区间无立交疏解，工程设置条件较好	车站南端至普宁城际铁路下行正线与至潮汕机场城际铁路需通过立交疏解，工程设置条件一般
工程投资	近、远期工程界面划分清晰，近期工程投资较省	近期工程投资较大
到发线能力	城际场承担粤东城际铁路80%的始发终到和折返作业车，潮汕方向场到发线能力紧张，到发线利用率不均衡	普宁方向和潮汕方向客车咽喉区互通，到发线共用，到发线利用率高
咽喉区能力	潮汕方向客车利用咽喉区进路至普宁场办理客车作业，需切割双方向正线，潮汕场咽喉区利用率低	普宁方向客车折返作业需同时切割双方向正线，咽喉区利用率一般
与其他线路互联互通	可通过北端咽喉区设置渡线来实现。汕头至潮汕机场城际铁路与梅汕铁路和汕头—汕尾高铁互通需切割至普宁城际咽喉区，互联互通效果一般	可通过北端咽喉区设置渡线来实现。汕头—潮汕机场城际铁路与梅汕铁路和汕头—汕尾高铁互联互通效果较好

经比选，城际场分场方案进站前线路工程设置条件较好，但工程投资与合场方案相当，且合场方

案各方向城际客车互联互通效果更好，城际场到发线和咽喉区利用效率更高，运输组织更灵活，故本次研究推荐城际场合场布置方案。

### 2.3 折返线布置方案

汕头站作为粤东城际铁路网内的重要节点，近期办理城际铁路网内多个方向的始发终到作业车。根据客运量预测结论，若高峰时段始发车均按折返作业计算，远期高峰时段汕头站南端咽喉办理折返车共18对，其中，普宁方向7对，潮汕机场方向11对。北端咽喉办理潮州东方向折返车3对。车站集中办理多方向折返作业车，其中高峰时段潮汕机场方向折返车最多，潮州东方向折返车最少。若折返作业方式选择不当，极易造成车站咽喉区能力紧张，到发线利用率低等问题，会进一步降低车站的作业效率，影响车站运营<sup>[8]</sup>。本文研究分析了车站选取不同折返作业模式下对车站能力的影响。

折返方案主要有站前折返方案和站后折返方案两种。站前折返方案利用车站接车端咽喉区和到发线完成折返作业；站后折返方案利用设置站后折返线完成折返作业<sup>[9]</sup>。各折返方案作业流程时间见表4。

表4 各折返方案作业流程时间表

方案名称	接车时间/s	停站清客时间/s	折返线进路办理时间/s	出清站台时间/s	进折返线时间/s	司机走行时间/s	驾驶室换端时间/s	回到发线进路办理时间/s	运行回站台时间/s	停站上客时间/s	出清站台区段时间/s
站前折返	100	60		0	0	200	40	换端时办理		60	60
站后折返	100	60	停站办理	45	52	103	40	换端时办理	97	60	40

若车站潮汕机场方向、普宁方向和潮州东方向到达客车均采用经到发线接车站前折返的作业方

式，则会使车站南端咽喉区能力超饱和，两端咽喉区能力利用率极不均衡；若车站潮汕机场方向到发

客车采用经动车走行线站后折返的作业方式,潮州东方向到达客车采用经到发线站前折返的作业方式,则潮汕机场方向咽喉区利用率达73%,潮州东方向咽喉区利用率约75%<sup>[10]</sup>。因此,推荐潮州东方向折返车采用站前折返,潮汕机场方向利用站后设置折返线的方式站后折返;运营时可根据集中到发情况,均衡使用到发线,灵活选择折返方式,以缓解咽喉区的紧张问题。

### 3 结语

本文首先根据汕头站的衔接线路和预测客运量,结合不同车场的作业特点,验证汕头站铁路站场的规模合理性,并确定汕头站城际场规模为3台6线;其次从工程设置条件、工程投资、运输组织效率和互联互通等多个角度研究了粤东城际铁路引入汕头站城际场的改建方案,并推荐了到发线和咽喉区利用率高、多条线路互联互通效果较好的合场布置方案;最后根据汕头站始发终到客车立即折返作业较多的特点,研究了折返线的布置和折返作业模式的选择,得出了根据客车开行方向灵活选择折返方式以提高运输组织效率的结论。

### 参考文献

- [1] 黄嘉峰.粤东超大型铁路枢纽站提速推进[J].广东交通,

(上接第182页)

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部.地铁杂散电流腐蚀防护技术规程:CJ49—1992[S].北京:中国计划出版社,1993.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.地铁设计规范:GB 50157—2013[S].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [3] 上海市隧道工程轨道交通设计研究院.上海市轨道交通14号线一期工程施工图设计[Z].上海:上海市隧道工程轨道交通设计研究院,2020.

2019(3):33.

- [2] 谢综文.潮汕地区未来要通9条城轨3大站新升级[J].广东交通,2018(3):28.
- [3] 陈海平.粤港澳大湾区城际铁路运输组织方案研究[J].城市轨道交通研究,2019(7):58.
- [4] 罗孝平,高丰农,饶武.沿海客运专线引入汕潮揭枢纽方案研究[J].高速铁路技术,2018(5):56.
- [5] 罗宏伟.汕尾—漳州铁路引入汕潮揭地区方案研究[J].铁道运输与经济,2018(3):69.
- [6] 周立新,丛聪.城市轨道交通接轨站布置图型探讨[J].铁道标准设计,2006(增刊1):110.
- [7] 国家铁路局.城际铁路设计规范:TB 10623—2014[S].北京:中国铁道出版社,2015.
- [8] 段博韬.高速铁路车站通过能力计算方法探讨[J].铁道标准设计,2015(11):43.
- [9] 张雨洁,王文波.地铁折返站折返能力计算及其参考图研究[J].铁道标准设计,2020(11):1.
- [10] 王小奇.兰州至中川城际铁路折返站站型布置研究[J].铁道标准设计,2012(1):4.
- [11] 王志海.轨道交通终点站折返能力分析及改进研究[J].城市轨道交通研究,2012(4):86.
- [12] 丁辉.京沪高速铁路引入济南站中部咽喉区设计方案优化与实施[J].铁道标准设计,2011(12):19.

(收稿日期:2020-09-28)

- [4] 李威.地铁杂散电流腐蚀监测及防护技术[M].徐州:中国矿业大学出版社,2004.
- [5] 上海市隧道工程轨道交通设计研究院,中国矿业大学,上海申通轨道交通研究咨询有限公司,等.上海申通地铁杂散电流腐蚀防护相关标准研究[R].上海:上海市隧道工程轨道交通设计研究院,2015.
- [6] 吴畏,刘炜.地铁车场杂散电流偏大的原因及应对措施探讨[J].城市轨道交通研究,2018(4):40.

(收稿日期:2020-03-31)

《城市轨道交通研究》欢迎投稿

投稿网址:tougao.umt1998.com