

文章编号: 1674—8247(2018)06—0026—07

广西沿海铁路引入钦州地区方案研究

赵阳阳

(中铁第六勘察设计院集团有限公司, 天津 300308)

摘 要:文章结合钦州地区铁路现状和车站的功能定位对钦州地区总图进行研究,经分析得出,黎钦上、下行线反向引入钦州地区马皇站,黎钦线与钦防线仅有上行客车联络线,存在运输组织不畅的问题;马皇至钦州区间及马皇至钦州东区间单线能力存在不足。针对上述问题本次研究提出,改建南防线、黎钦线,新建钦北双线,形成“南宁—马皇—钦州东—合浦(钦州港)”的直向货运通道和“黎塘—马皇—钦州—防城港”的直向货运通道,同时预留黎钦—钦防客车联络线,与黎钦上行客车联络线形成“黎塘—钦州—防城港”客运通道,以实现钦州地区运输组织顺畅、运输能力满足运量需求的目的。

关键词:钦州地区;北部湾;总图规划;车站改造

中图分类号:U291.1 **文献标志码:**A

Study on Introduction of Guangxi Coastal Railway into Qinzhou Area

ZHAO Yangyang

(China Railway Liuyuan Group Co., Ltd., Tianjin 300308, China)

26

Abstract: The paper studies the general layout of Qinzhou area, combined with the current railway situation and the function orientation of the station of Qinzhou area. The uplink and downlink of Li Qin line are introduced into Mahuang station in Qinzhou region in reverse, and there is only the connection line between Li Qin line and Qin Fang line, which resulted in poor transportation organization. The single-line capability of the Mahuang-Qinzhou interval and the Mahuang-Qinzhou east interval is insufficient. This study proposes to rebuild Nan Fang line, Li Qin line and new-built Qin Bei double line, and form the direct freight corridors of Nanning-Ma Huang-Qinzhou Dong-Hepu (Qinzhou port) and LiTang-MaHuang-Qinzhou-Fangchenggang; at the same time, Li Qin-Qin Fang passenger liaison line is reserved to form the Litang-Qinzhou-Fangcheng port passenger channel with the Litang-Qinzhou passenger liaison line, so as to realize the purpose of smooth transportation organization and capacity of transportation in Qinzhou to meet the transportation demand.

Key words: Qinzhou area; Beibu Gulf; general layout planning; station reconstruction

钦州地区连接北部湾各核心城市,铁路是各港口市的重要交通基础设施,随着北部湾港口吞吐量的不断提高,临港产业及社会经济的不断发展,既有铁路能力已难以满足港口对铁路运输日益增长的需要,严重制约了北部湾地区产业经济发展,难以发挥出北部湾地区独特的区位优势。钦州地区是北部湾港口群与后方腹地联接的重要纽带,做好地区的总图方案研究对增强铁路市场竞争力、提高港口铁路货物运输速度、提

高铁路运输效率以及对加快推进北部湾经济区开放开发,完善我国沿海沿边经济布局,促进区域经济发展具有重要作用。

1 地区概述

1.1 既有地区概况

钦州地区处于广西北部湾地区,地区衔接既有南防线、钦北线、邕北线、钦防线、钦港线。连接南宁、黎

收稿日期:2018-02-06

作者简介:赵阳阳(1985-),男,工程师。

引文格式:赵阳阳. 广西沿海铁路引入钦州地区方案研究[J]. 高速铁路技术,2018,9(6):26-32.

ZHAO Yangyang. Study on Introduction of Guangxi Coastal Railway into Qinzhou Area [J]. High Speed Railway Technology, 2018, 9(6): 26-32.

塘、防城港、钦州港、北海(铁山港、湛江)5 个方向,呈“X”布局^[1]。

地区范围北起南防线马皇站北端、黎钦线平吉站,西南至南防线康熙岭站,东南至钦北线钦州东站,南至钦港支线钦州港站,共有 9 个车站,其中钦州站、钦州东站为主要客运站,马皇站为货运站,其他为中间站。

1.2 总图规划

(1) 客运布局

以钦州东站为核心,钦州站为辅助的客运布局。

(2) 解编系统

钦州港站作为港口铁路的港前技术作业站;马皇

站作为有技术作业能力的中间站。

(3) 货运系统

近期规划马皇站、钦州港站、大榄坪站、保税港区站为货运站,其中马皇站、钦州港站、保税港区站规划为三大货运中心。

1.2.1 马皇站

该站位于钦州、北海、防城港三座港口城市的中心区域,位于南防线上,黎钦、钦北线分别从车站北、南端左侧接入。全站有到发线 12 条(含正线 2 条),满足整列作业牵出线 2 条,南宁端站房对侧有拟建货场 1 座。马皇站现状平面布置如图 1 所示。

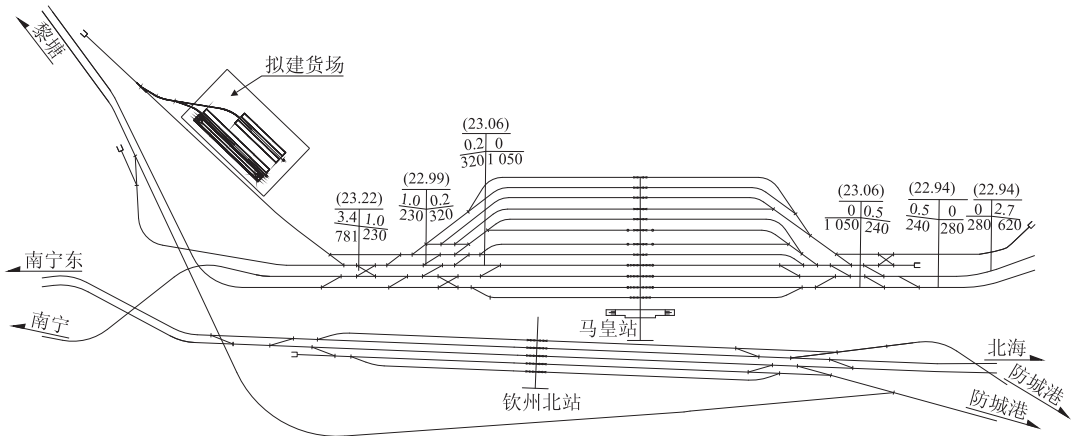


图 1 马皇站现状平面布置示意图

1.2.2 钦州站

钦州站为钦州地区辅助客运站,钦州站 I 场位于南防线上,钦防线在既有站站房对侧通过,钦州站 II 场位于钦防线上。

钦州 I 场设到发线 4 条(含既有南防正线),有效长 850 ~ 892 m;设 316 m × 6 m × 0.5 m 基本站台及 450 m × 10.5 m × 1.25 m 中间站台各 1 座,2 台夹 4 线

布置;段管线 5 条,有效长 159 ~ 298 m;其它站线 11 条,有效长 48 ~ 398 m。

钦州 II 场设到发线 5 条(含钦防正线 2 条),有效长 850 ~ 1 079 m;设 450 m × 10.5 m × 1.25 m 中间站台 1 座,与钦州 I 场中间站台形成 2 台夹 4 线布置。钦州 I 场与钦州 II 场设联络线 2 条。钦州站现状平面布置如图 2 所示。

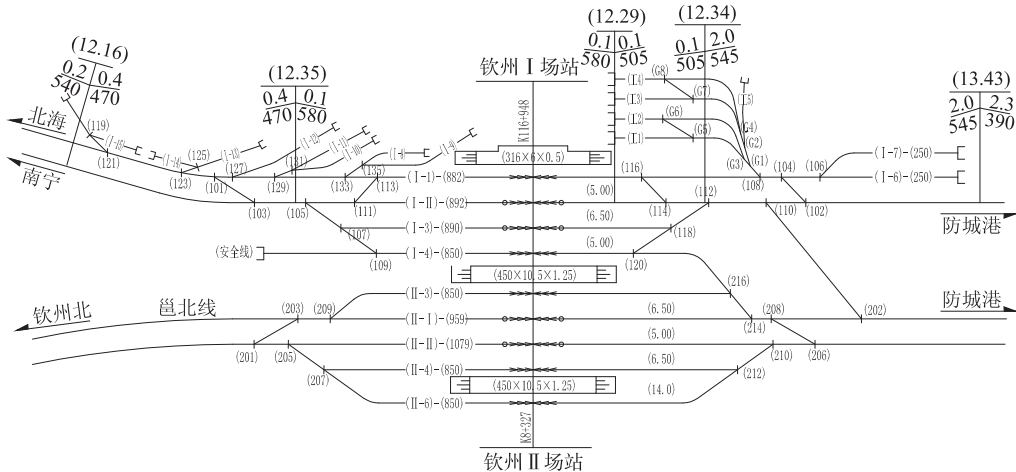


图 2 钦州站现状平面布置示意图(m)

1.2.3 钦州北站

钦州北站为邕北线越行站,钦防线下行联络线从邕北线左侧接入,上行联络线从邕北线右侧接入。车站设5条到发线(含正线2股)。

1.2.4 钦州东站

钦州东Ⅱ场位于钦北线上,既有到发线4条(含南防线正线1条),有效长634~687 m,基本站台、中

间站台各1座,钦港支线在车站北海端右侧接入。

钦州东客车场与钦州东Ⅱ场并场。客车场设到发线7条(含邕北线正线2条),设450 m×10.5 m×1.25 m岛式站台2座及450 m×10.5 m×1.25 m侧式站台各1座,两岛式站台夹4线布置,岛式站台与侧式站台夹2线布置,设地道2座连接各旅客站台。钦州东站现状平面布置如图3所示。

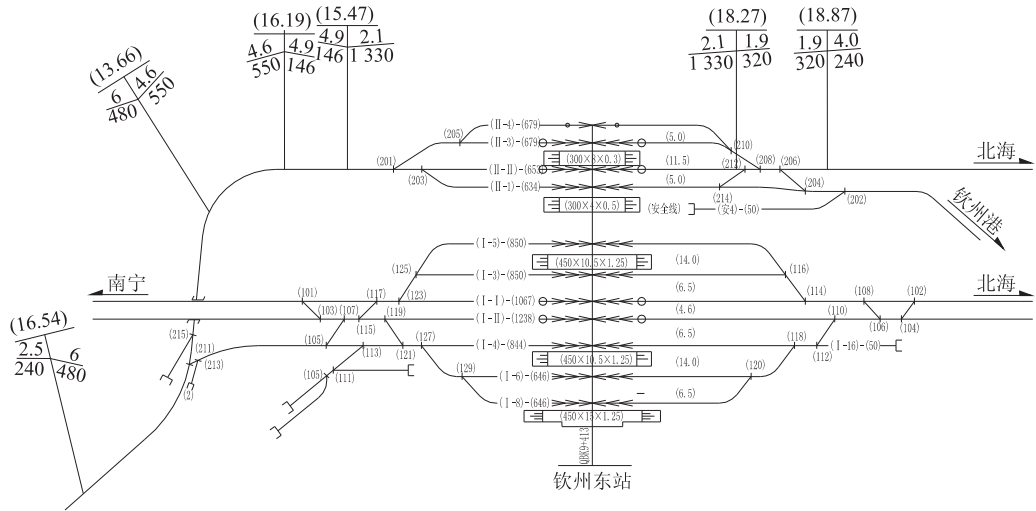


图3 钦州东站现状示意图

1.3 城市总体规划

钦州市位于中国西南部,广西壮族自治区南部,南海之滨,北部湾经济区的中心位置,是大西南最便捷的出海通道。钦州市总人口为379.11万,常住人口为307万。其中市区人口109.76万人,钦州市总面积10 843 km²。市域空间发展总体结构规划形成“一区、三轴”的城镇空间格局。

主城区发展方向为东进南拓、向海发展。港区发展方向为向东。在主城区和港区之间的茅尾海东北沿岸建设滨海新城。空间布局由临海走向滨海,凸显滨海特色;规划茅尾海岸建设滨海新城,作为钦州未来滨海城市特色的主要展示区;规划建设马钦州产业园区,作为中国-东盟深化合作的示范区——“中马智造城,共赢示范区”。由“一城一港”单中心向多中心组团转变;基于自然生态本底的重要制约,形成沿海岸带状组团空间,由主城区单中心向“主城区——滨海新城”的双中心转变。

1.4 车站工作量

1.4.1 旅客列车对数

旅客列车对数情况如表1所示。

1.4.2 货物列车对数及种类

货物列车对数及种类情况如表2所示。

表1 通道内客车对数表(对/日)

区段	2014年	近期	远期
钦州北-防城港	4+3	28	40
钦州北-钦州东	22	40	61
钦州东-合浦	22+3	47	71
南宁-钦州北	22+4	58	87

表2 货物列车对数及种类(对)

年度	线别	区段	货物列车对数		
			直区	摘挂	合计
近期	南防线	南宁-马皇	30	2	32
		马皇-钦州	46	2	48
	钦北线	马皇-钦州东	20	2	22
		钦州东-合浦	4	2	6
		邕北线	4	2	6
远期	南防线	南宁-马皇	41	2	43
		马皇-钦州	60	2	62
	钦北线	马皇-钦州东	27	2	29
		钦州东-合浦	6	2	8
		邕北线	6	2	8

1.5 地区存在问题

(1)黎钦上、下行线反向引入钦州地区马皇站,运输组织不畅。

(2)马皇至钦州及马皇至钦州东单线能力不足。马皇至钦州单线能力仅为3 967×10⁴ t,近期能力缺口为1 213×10⁴ t;马皇至钦州东单线能力仅为1 910×10⁴ t,近期能力缺口为423×10⁴ t。

(3)黎钦线与钦防线仅有上行客车联络线,运输组织不畅。

2 地区改建方案研究

在满足运输能力及同一设计精度条件下进行方案比选,通过对各方案的工程、技术、经济、环保、社会及国防等方面诸多因素进行分析论证,经工程投资、运营支出及对国民经济发展影响的综合比选,优选出推荐方案^[2]。

总图布置当有三个方向的引入线汇合时,可根据各方向线路间的客、货流量,在汇合处分别设置客、货共用车站和其它车站或线路所形成三角形枢纽^[3]。铁路选线设计应充分研究项目所在区域相关规划、地形和地质资料的基础上,统筹考虑线路所经区域城镇发展和产业布局、工程条件、环境敏感点分布等因素^[4]。

通过对钦州地区综合分析,马皇至钦州及马皇至钦州东单线能力不足,结合黎钦线引入马皇站在建工程情况,本次扩能改造工程研究了马皇至钦州间及马皇至钦州东间增建二线方案。

2.1 改建黎钦线,南防、黎钦方向别引入马皇站方案(方案 I)

改建黎钦上、下行正线,是南防线、黎钦线按方向别引入马皇站,在马皇站北侧咽喉形成南防中穿黎钦线布局。新建钦北双线,沿既有邕北线左侧贯通至钦州东站普速场,黎钦双线贯通钦州站 I 场,在马皇站南侧咽喉形成钦北线中穿黎钦线布局。最终形成“南宁-马皇-钦州东-合浦(钦州港)”的直向货运通道,以及“黎塘-马皇-钦州-防城港”的直向货运通道。远期预留黎钦-钦防客下行联络线,与黎钦上行客车联络线形成“黎塘-钦州-防城港”客运通道。具体改造方案如图 4 所示。

比较范围内本方案南防线改建 4.771 km,南防线增建二线 2.673 km,黎钦上行线改建 6.494 km,黎钦下行线改建 4.554 km,钦北新建双线长度 6.454 km,钦北增建二线长度 1.413 km,钦北联络线改建 1.413 km。

总计新建单线 9.7 km,新建双线 6.454 km,增建二线长度 9.039 km,改建既有线 3.1 km,土石方 $227.2 \times 10^4 \text{ m}^3$,新建双线桥梁 3.8 km,新建单线桥梁 2.557 km。

2.2 黎钦线维持既有反向行车外包南防线引入马皇站方案(方案 II)

南防线沿既有线预留二线,改建黎钦线,在马皇站北侧,黎钦线反向外包南防线,之后黎钦上、下行正线

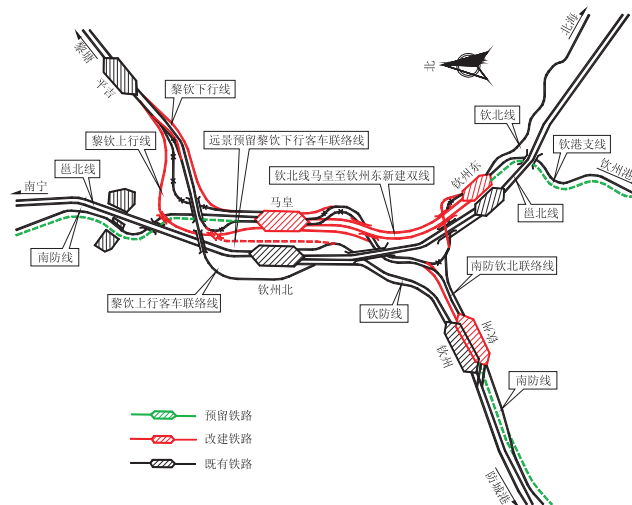


图4 钦州地区铁路示意图(方案 I)

交叉后并行接入平吉站;在马皇站南侧,改建既有南防线为南防下行线,新建南防上行线从马皇站既有 4 道引出后,跨越既有南防线,最终接入钦州普速场 3 道。沿邕北线左侧新建钦北双线至钦州东站普速场,在马皇站南侧咽喉形成钦北线中穿南防线布局。最终形成“南宁-马皇-钦州东-合浦(钦州港)”的直向货运通道,以及“黎塘-马皇-钦州-防城港”的直向货运通道。远景预留黎钦-钦防客车联络线,与黎钦上行联络线形成“黎塘-钦州-防城港”客运通道。具体改造方案如图 5 所示。

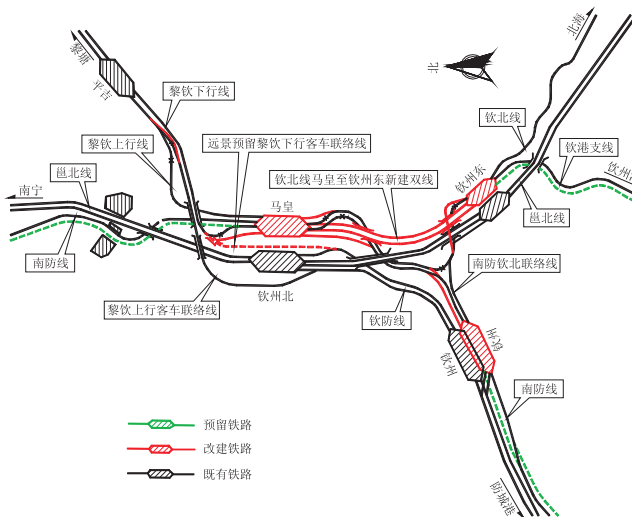


图5 钦州地区铁路示意图(方案 II)

比较范围内本方案南防线改建 4.671 km,南防线增建二线 8.827 km,黎钦下行线改建 2.443 km,钦北线改建 1.9 km,钦北增建二线长度 7.508 km,钦北联络线改建 2.310 km。

总计新建单线 9.95 km,改建既有线 17.71 km,土石方 $332.8 \times 10^4 \text{ m}^3$,新建单线桥 5.381 km。

2.3 优缺点分析及综合评价表

本次研究两方案优缺点如表 3 所示。

2.4 推荐意见

通过研究分析,方案 I 新建正线长度较长,造成废弃工程较多,工程投资较大,方案 II 上、下行线路交叉,存在右侧行车问题,同时存在切割正线问题,对运输组织影响较大。综合分析本次研究推荐方案 I。

推荐方案中“黎塘-钦州-防城港”客运通道存在普速列车在高速铁路上开行的问题,在线路平纵条件适应性方面还应做更深的研究。我国西部欠发达地区经济发展水平相对较低、城镇化发展不均衡,考虑满足沿线铁路客流出行的多样性,高速铁路具有开行普速客车的需求^[5]。

表 3 方案优缺点比较及综合评价表

项目	优缺点分析	综合评价	
		方案 I	方案 II
新建正线长度	方案 I :34.71 km 方案 II :27.66 km	良	优
主要控制工程	方案 I :特大桥 4 589 延米/3 座 方案 II :特大桥 3 478.8 延米/2 座	良	优
与在建项目结合情况	方案 I :造成在建工程废弃较多 方案 II :与在建工程结合好,废弃工程较少	差	优
运输组织	方案 I :黎钦上、下行顺向行车,运输组织顺畅 方案 II :黎钦上、下行线路交叉,存在右侧行车问题,在马皇站切割正线,运输组织不畅	优	差
工程投资	方案 I :工程投资估算 96 381.22 万元,较 II 方案多 6 418.80 万元 方案 II :工程投资估算 89 962.42 万元	良	优
综合评定		优	差

3 各站设计说明

3.1 马皇站

3.1.1 车站既有概况

马皇站位于广西壮族自治区钦州市钦北区大垌镇大井矿务局马皇村,隶属广西沿海铁路公司钦州车务段管辖。本站中心里程位于南防线自南宁南站起 K 108 + 275 处和黎钦线自沙江站起 K 108 + 798 处,4 号道岔后轨缝对应南防线里程 K 109 + 095,对应钦北线起点 QBK 0 + 029。本站为黎钦线与南防线的接轨车站,按技术作业为作业量较大的中间站,按业务性质为非营业站。

本站到发线 12 条(含正线 3 条),有效长度满足 850 m,牵出线 2 条。既有 265 m × 4 m × 0.5 m 基本站台 1 座。

3.1.2 改建方案说明

改建既有黎钦上下行线,分别从马皇站黎塘端接入既有(Ⅰ)道、(Ⅳ)道,并对既有(Ⅰ)道、(Ⅳ)道改造为南防上、下行正线;从既有(Ⅱ)、(Ⅲ)道引出,新建马皇至钦州东Ⅱ场双线,并在既有(Ⅱ)道南宁端,设置车挡,预留南防线那罗至马皇段增二线条件。在既有(Ⅰ)道外侧还建 1 条到发线,同时根据 TB 10082 - 2017《铁路轨道设计规范》规定^[6]:正线道岔的列车直向通过速度不应小于路段设计行车速度,本次改造需将正线 1/9 号道岔更换 1/12 号道岔。改建既有 K 104 线路所,在既有黎钦下行线上出岔增设 1 条安全线。马皇站改造方案如图 6 所示。

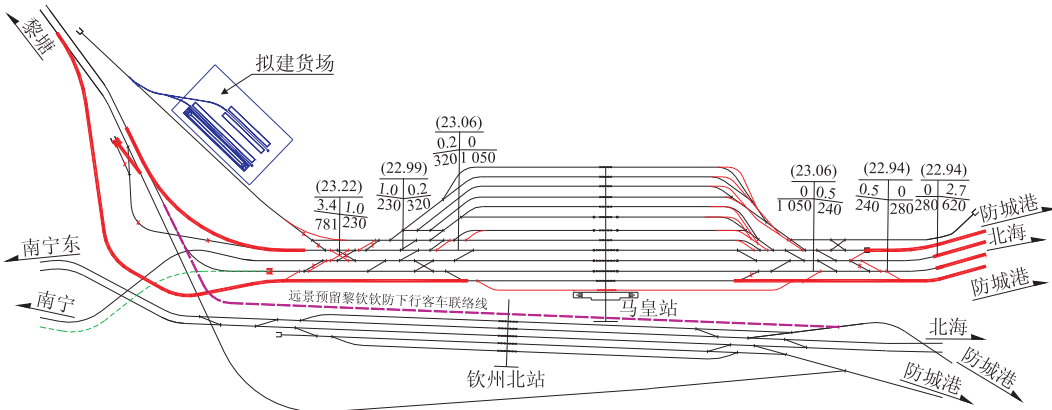


图 6 马皇站改造示意图

3.2 钦州站

3.2.1 车站既有概况

钦州站位于广西壮族自治区钦州市钦南区永福西大街,隶属广西沿海铁路股份有限公司钦州车务段管辖。本站分两场(Ⅰ场、Ⅱ场)。Ⅰ场为普速场,中心

里程南防线自南宁南站起 K 116 + 950,Ⅱ场为高速场,中心里程钦防线自钦州北站起 QFK 8 + 320。本站按技术作业为中间站,按业务性质为营业站,车站等级为三等站^[7]。

Ⅰ场到发线 4 条(含正线 2 条),有效长度满足

850 m;货物线 5 条,有效长度 208 ~ 398 m;大机线 2 条,安全线 3 条,联络线 1 条,工务段线 5 条;钦州市粮油公司在本站接轨。

Ⅱ场到发线 5 条(含正线 2 条),有效长满足 850 m,联络线 2 条。本站既有 316 m×6 m×0.5 m 基本站台 1 座,450 m×10.5 m×1.25 m 中间站台 1 座。

3.2.2 改建方案说明

本站在既有南防线右侧新建南防二线接入既有(Ⅰ-3)道,并在既有(Ⅰ-3)道防城港端,设置车挡,预留南防线钦州至防城港段增二线条件。改造咽喉区,在南宁段增设 1 组交叉渡线,防城港端增设 1 组交叉渡线及 1 组单渡线。钦州站改造方案如图 7 所示。

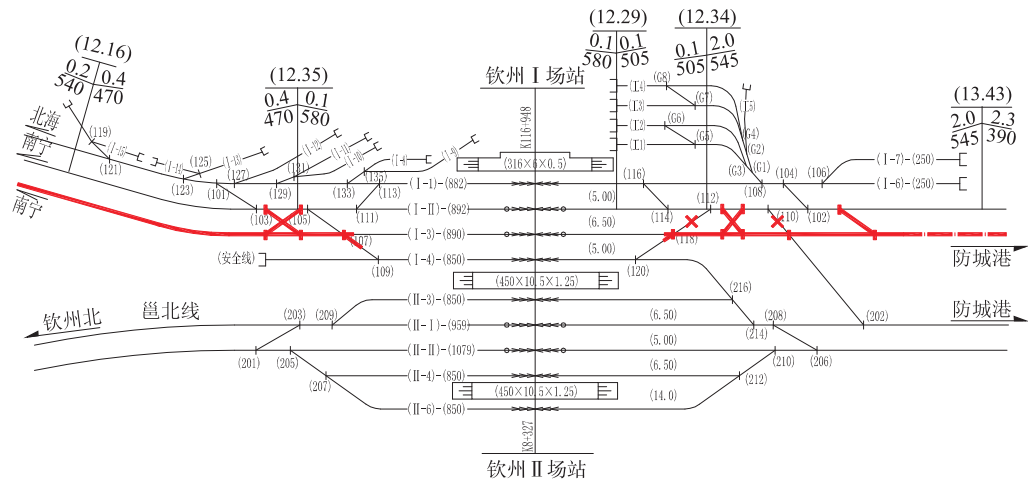


图 7 钦州站改造示意图

3.3 钦州东站

3.3.1 既有车站概况

钦州东站位于广西壮族自治区钦州市,Ⅰ场站中心位于邕北线 YBK 104+863,Ⅱ场站中心位于钦北线 QBK 9+413,Ⅰ场、Ⅱ场均隶属于广西沿海铁路公司钦州车务段管辖。本站Ⅰ场在技术作业上为中间站,按其业务性质为客运站,按其工作量为四等站^[7]。站房位于Ⅰ场站线路右侧。

本站Ⅰ场有既有到发线 7 条(含邕北正线 2 条),有效长度为 646 ~ 1 238 m。安全线 2 条,有效长度满足 50 m,段管线 2 条,基本站台 1 座,455 m×15 m×

1.25 m,中间站台 2 座,分别为 450 m×15 m×1.25 m 和 450 m×15 m×1.25 m。

本站Ⅱ场有既有到发线 4 条(含钦北正线 1 条),有效长度为 634 ~ 679 m。安全线 1 条,有效长度满足 50 m,300 m×4 m×0.5 m 基本站台 1 座,300 m×8 m×0.3 m 中间站台 1 座。

3.3.2 改建方案说明

钦州东站Ⅱ场到发线向南宁端延长,至有效长满足 850 m,在既有正线右侧增加钦北二线,在新建二线右侧还建 1 股到发线,改建Ⅱ场联络线接入Ⅱ-3 道。钦州东站改造方案如图 8 所示。

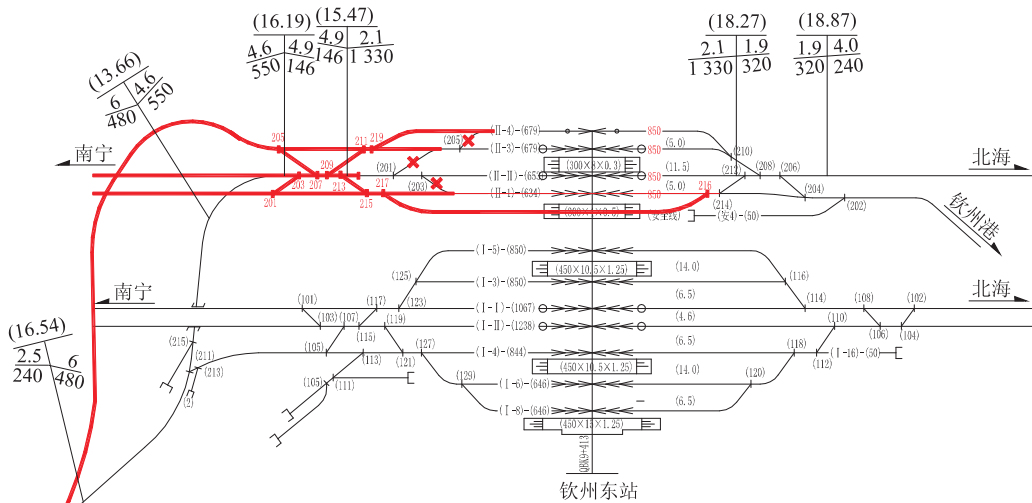


图 8 钦州东站改造示意图

4 结束语

铁路系统中枢纽地区研究属于站场设计的重点组成部分和常见工作内容,是典型的系统性设计,新时期站场设计应以运营条件、能力最大化为第一考虑要素,并因地制宜,灵活运用工程类别和措施,优化工程设计^[8]。研究思路首先应对地区现状进行深层次的理解剖析,包括铁路现状、城市规划、客货需求等方面内容,在剖析过程中发现地区存在的问题,再针对问题提出不同的解决方案,之后在多个方案中从工程投资、运营便利性、适应客货运输需求等方面进行综合比选,本着服务运输,优化系统,着眼发展的理念,进而得出最佳方案。

参考文献:

- [1] 班玉英. 广西沿海铁路钦州地区铁路扩能改造方案研究[J]. 科技资讯, 2015, 13(13): 49-51.
BAN Yuying. Research on Railway Expansion and Reconstruction Scheme in Qinzhou Area of Guangxi Coastal Railway[J]. Science & Technology Information, 2015, 13(13): 49-51.
- [2] 铁道第四勘察设计院. 铁路工程设计技术手册. 站场及枢纽[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.

(上接第25页)

4 结论

(1) 神农溪大桥线路规避了线路右侧溶槽及左侧既有公路桥梁的影响, 线路合理。

(2) 神农溪大桥拱座基础底部发育多层溶洞, 基底稳定性差, 建议深埋基础至泥灰岩层中, 且库水位涨落导致消落带岩体溶蚀, 承载能力下降, 长期稳定性差, 建议工程处理。

(3) 经验方法分析表面, 万州岸主墩在基础安全埋置线以内; 数值分析结果表明, 在库水位降落作用及地震作用下, 万州岸主墩基础底部岩体的塑性区与岸坡边坡点的塑性区逐渐靠近。为避免两个塑性区贯通, 引发岸坡整体失稳, 建议采取一定的工程措施。

参考文献:

- [1] 梁学战. 三峡库区水位升降作用下岸坡破坏机制研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2013.
LIANG Xuezhao. Failure Mechanism Research on Bank Slope Under Water Level Fluctuation in the Three Gorges Reservoir Area [D]. Chongqing: Chongqing Jiaotong University, 2013.
- [2] 朱红光. 破碎岩体裂隙的流体流动特性研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2012.
ZHU Hongguang. Flow Properties of Fluid in Fracture Rock [D]. Beijing: China University of Mining and Technology (Beijing), 2012.
- [3] 赵志明, 吴光, 王喜华, 等. 金沙江特大桥桥址区主要工程地质问

China Railway Siyuan Survey and Design Group Co., Ltd. Railway Engineering Design Technical Manual. Station and Hub [M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2004.

- [3] TB 10099-2017 铁路车站及枢纽设计规范[S].
TB 10099-2017 Code for Design of Railway Station and Terminal [S].
- [4] TB 10098-2017 铁路线路设计规范[S].
TB 10098-2017 Code for Design of Railway Line [S].
- [5] 汪锋华, 高崇华, 赵江林. 高速铁路开行 160 km/h 普速客车对线路状况适应性分析[J]. 高速铁路技术, 2016, 7(2): 46-49.
WANG Fenghua, GAO Chonghua, ZHAO Jianglin. Analysis on Adaptability of 160 km/h Common-speed Train Operating on High-speed Railway Line [J]. High Speed Railway Technology, 2016, 7(2): 46-49.
- [6] TB 10082-2017 铁路轨道设计规范[S].
TB 10082-2017 Code for Design of Railway Track [S].
- [7] 彭乾炼. 铁路行车组织(第二版)[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2008.
PENG Qianlian. Railway Traffic Organization (Second Edition) [M]. Chengdu: Southwest Jiao Tong University Press, 2008.
- [8] 杨健. 铁路站场及枢纽设计理念和方法探讨[J]. 铁道工程学报, 2010, 27(6): 102-107.
YANG Jian. Discussion on Design Concept and Method for Railway Station Yard and Terminal [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2010, 27(6): 102-107.

(编辑: 车晓娟 苏玲梅)

题研究[J]. 人民长江, 2013, 44(1): 38-41.

- ZHAO Zhiming, WU Guang, WANG Xihua, et al. Research of Major Geological Problems of Jinshajiang Bridge [J]. Yangtze River, 2013, 44(1): 38-41.
- [4] 刘艺梁. 三峡库区库岸滑坡涌浪灾害研究[D]. 武汉: 中国地质大学, 2013.
LIU Yiliang. Research on Landslide-induced Surge in Three Gorges Reservoir Area [D]. Wuhan: China University of Geosciences, 2013.
- [5] 蒋爵光, 谢强, 吴光. 北盘江大桥岸坡稳定性及桥基选址的综合分析[J]. 铁道工程学报, 1995, 12(3): 75-81.
JIANG Jueguang, XIE Qiang, WU Guang. Synthesis Analyses on Stability of River's Bank Slopes and Disposition of Bridge Foundations for Beipanjiang Railway Bridge [J]. Journal of Railway Engineering Society, 1995, 12(3): 75-81.
- [6] 赵文, 谢强. 宜万线野三河大桥桥基位置选择[J]. 西南交通大学学报, 2003, 38(1): 57-59.
ZHAO Wen, XIE Qiang. Selection of Foundation Position of Yesan River Bridge on Yichang-Wanzhou Railway [J]. Journal of Southwest Jiaotong University, 2003, 38(1): 57-59.
- [7] 谢强. 道路岩石边坡坡度确定方法的研究[J]. 中国公路学报, 2000, 13(2): 24-26.
XIE Qiang. Research on Calculating Method of Rock Slope Angle for Highway and Railway [J]. China Journal of Highway and Transport, 2000, 13(2): 24-26.
- [8] 赵文. 荷载作用下高陡边坡岩体力学行为及桥基位置确定方法研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2005.
ZHAO Wen. Study on Mechanical Behaviour of Rock Mass on High-Steep Slope Under Load and Determination of Bridge Foundation Position [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2005.

(编辑: 车晓娟 苏玲梅)