

文章编号: 1674—8247(2023)06—0084—05

DOI: 10. 12098/j. issn. 1674 - 8247. 2023. 06. 016

# 安九高速铁路庐山站接触网改造及过渡设计研究

何国军

(中铁第五勘察设计院集团有限公司, 北京 102600)

**摘 要:**随着我国高速铁路的发展,新建高速铁路引入既有车站改造也越来越多,站房改造也倾向于采用高架站房方案。安九高速铁路引入既有庐山站,站场规模为 8 台 25 线,高速铁路场与普速铁路场并站布置,站内设计大型高架站房,并需对既有雨棚进行改造。高架站房及既有雨棚情况复杂,对接触网改造设计提出了更高的要求。通过综合考虑高架站房及既有雨棚的结构形式,提出了既有车站接触网改造及过渡方案,以及适应于庐山站的接触网方案,取得了良好的效果。研究成果对今后类似工程有一定的参考意义。

**关键词:**既有线;接触网;高架站房;过渡方案;高速铁路

中图分类号: U225

文献标志码: A

## A Study on Renovation and Transition Design of Overhead Contact System in Lushan Station of Anqing-Jiujiang High-speed Railway

HE Guojun

(China Railway Fifth Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Beijing 102600, China)

**Abstract:** With the development of high-speed railways in China, new high-speed railways are increasingly being connected to existing stations, necessitating the renovation of existing stations, where elevated station buildings are preferred. Anqing-Jiujiang High-speed Railway is connected to the existing Lushan Station, with a station scale of 8 platforms, 25 tracks, and the high-speed railway yard arranged side by side with the conventional speed railway yard. The station is designed with large-scale elevated station buildings and existing canopies need to be renovated. The conditions of the elevated station building and existing canopies are complex, putting forward higher requirements for the renovation design of the overhead contact system. By considering the structural form of the elevated station building and the existing canopies, a specific scheme for the renovation and transition of the existing station's overhead contact system was proposed. This scheme is suitable for Lushan Station, and has achieved excellent results. The results of this study provide certain reference significance for similar projects in the future.

**Key words:** existing line; overhead contact system; elevated station building; transition scheme; high-speed railway

安庆至九江高速铁路是我国“八纵八横”高速铁路主通道之一“京港(台)通道”的重要组成部分。庐山站是京港高速铁路、武九客运专线、昌九城际铁路、京九普速铁路、武九普速铁路 5 条铁路线的交汇枢纽。

安九高速铁路引入既有庐山站,并对既有庐山站房进行改造,将侧式站房改为高架站房。

庐山站自东向西分别为昌九城际铁路场(2 台 4 线)、京九普速铁路场(1 台 8 线)、武九客运专线场、

收稿日期: 2022-09-06

作者简介: 何国军(1986-),男,高级工程师。

引文格式: 何国军. 安九高速铁路庐山站接触网改造及过渡设计研究[J]. 高速铁路技术, 2023, 14(6): 84-88.

HE Guojun. A Study on Renovation and Transition Design of Overhead Contact System in Lushan Station of Anqing-Jiujiang High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2023, 14(6): 84-88.

安九高速铁路场(5台13线),总规模8台25线。既有接触网工区自普速铁路场北京端接轨,高速铁路场南昌端衔接有综合维修车间一处,另预留动车存车场一处。庐山站改造后站房总面积为60 000 m<sup>2</sup>,雨棚面积30 664 m<sup>2</sup>,天桥面积5 900 m<sup>2</sup>。站房总高34.9 m,东西长294.65 m,南北长177.7 m。地下一层、地上两层,内设候车、换乘、商业等区域,站房采用上进上出式高架车站,是我国第二个“上进上出”式的高速铁路站。

## 1 既有接触网概况

### 1.1 昌九城际铁路场

既有昌九城际铁路场采用带回流线的直接供电方式,接触网悬挂采用全补偿简单链形悬挂。站台范围内接触网采用线间立H型钢柱,钢柱基础由土建专业预留,回流线采用柱顶悬挂。接触网导线高度为5 500 mm,结构高度为1 400 mm。

### 1.2 京九、武九普速铁路场

既有京九、武九普速铁路场采用带回流线的直接供电方式,接触网悬挂采用全补偿简单链形悬挂。站台范围内接触网采用硬横跨,硬横跨支柱与雨棚柱合建,回流线采用柱顶悬挂。接触网导线高度为6 450 mm,结构高度为1 400 mm。

### 1.3 武九客运专线场

既有武九客运专线场采用AT供电方式,在站场小里程绝缘关节处AF线设置终端下锚,站内采用带回流线的直接供电方式,站内接触网悬挂采用全补偿简单链形悬挂。站台范围内接触网采用线间立H型钢柱,钢柱基础由土建专业预留,回流线采用柱顶悬挂。接触网导线高度为5 300 mm,结构高度为1 600 mm。

## 2 接触网改造方案

### 2.1 站场引入及站房方案

安九高速铁路引入既有庐山站武九客运专线场,需对部分武九普速铁路场股道进行改造,最终站型如图1所示。站房采用高架站房,东西长294.65 m,南北长177.7 m,净空为8.5 m。站房立柱均设置在站台上,并对既有单立柱站台雨棚进行更新改造。

### 2.2 接触网悬挂方案

#### 2.2.1 接触网悬挂类型

安九高速铁路、武九客运专线正线采用全补偿弹性链形悬挂,站线采用全补偿简单链形悬挂。

京九、武九普速铁路采用全补偿简单链形悬挂。昌九城际铁路采用全补偿简单链形悬挂。

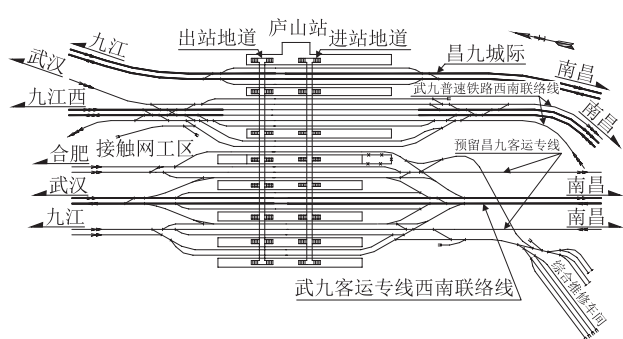


图1 安九高速铁路引入庐山站站型图

#### 2.2.2 接触网立柱

接触网悬挂方案根据站场及站房方案确定。昌九城际铁路场(1站台与2站台之间)站房下接触网根据理论分析及现场测量数据维持既有,不对既有接触网设备进行改造。

京九、武九普速铁路场(2站台至4站台之间)线间距为5.0~5.4 m,无法线间立柱,因此站房下接触网采用在站房底部设置吊柱悬挂接触网方案<sup>[1]</sup>,站台范围内接触网采用硬横跨,支柱与雨棚柱合建。

武九客运专线场及安九高速铁路场(4站台至8站台之间)线间距为6.5 m,站房下接触网采用线间立柱方案,将既有武九客运专线场位于站房下的11 m支柱改为8.5 m支柱,咽喉区多线并行区段采用硬横跨。将既有武九客运专线回流线降低悬挂高度作为保护线(PW)使用,柱顶线路侧架设正馈线(AF)。

#### 2.2.3 中心锚结及全补偿下锚

站场内硬横跨及吊柱方案一般采用防窜型中心锚结,采用三腕臂支撑结构。线间立柱方案一般采用防断防窜型中心锚结。

硬横跨方案站台范围内避免设置接触网全补偿下锚,线间立柱方案可设置接触网全补偿下锚,但拉线基础要综合考虑线间其他专业设备的影响<sup>[2]</sup>。

### 2.3 附加导线悬挂方案

昌九城际铁路场回流线维持既有,采用柱顶悬挂。京九、武九普速铁路场回流线通常在硬横梁上悬挂,站房下回流线在吊柱上悬挂。武九客运专线及安九高速铁路场正馈线为降低站房高度、保证与站房底部绝缘距离,采用在线路侧柱顶水平悬挂<sup>[3]</sup>。

### 2.4 导高及结构高度

接触网导高及结构高度应根据行车速度、机车类型、最短吊弦长度、净空高度及绝缘距离等确定<sup>[4-5]</sup>。站房净空表达为:

$$H = H_0 + h + ht + hf + hj$$

式中: $H_0$ ——导线高度;  
 $h$ ——结构高度;  
 $ht$ ——下锚抬高;  
 $hf$ ——附加导线高度;  
 $hj$ ——绝缘间隙。

根据庐山站各场的速度等级、行车类型、架设形式等确定不同场的导高及结构高度,确定站房的净空高度,如表1所示。

表1 接触网导高及结构高度表(mm)

项目	昌九城际铁路	京九、武九普速铁路	武九客运专线、安九高速铁路
导线高度( $H_0$ )	5 500	6 450	5 300
结构高度( $h$ )	1 400	1 400	1 600
下锚抬高( $ht$ )	500	0	500
附加导线( $hf$ )	500	0	600
绝缘间隙( $hj$ )	500	500	500
净空高度( $H$ )	8 400	8 350	8 500

2.5 接触网接口设计

2.5.1 站房净空高度

站房净空高度直接影响站房的总体高度,站房高度越高,工程投资越大,施工难度也随之增加。为降低站房高度,正馈线采用线路侧柱顶水平悬挂方案,以减小站房净空。根据表1的计算结果,将站房净空高度设置在8.5 m。

2.5.2 雨棚接口设计

本工程将既有单立柱站台雨棚改造为双柱站台雨棚。京九、武九普速铁路场(2站台至4站台之间)既有硬横跨支柱与雨棚柱合建,改造后仍采用硬横跨方案,利用连续大跨度硬横梁,支柱与2站台、3站台雨棚柱合架,另一侧设置在线间距较大的股道间或线路旁<sup>[6]</sup>。

新建雨棚柱施工同步预留接触网立柱基础地脚螺栓及接地,并结合接触网平面布置,采用先新建硬横跨合架雨棚柱,后拆除既有硬横跨,避免了施工过渡,减少工程投资,减小施工难度。

2.5.3 站房接口设计

庐山站站房立柱均设置在站台上,京九、武九普速铁路场(2站台至4站台之间)线间无法立柱,高架候车室及天桥下方,采用在站房或天桥梁底预留法兰盘形式安装吊柱,并根据吊柱长度加设支撑来固定接触网支持结构。

接触网吊柱在站房或天桥梁底预留的法兰底座,应与站房及天桥结构采用相同的防腐措施,避免附属结构因防腐措施不当而影响主体结构性能<sup>[7]</sup>。

2.5.4 接地接口设计

京九、武九普速铁路场未设置综合接地,与雨棚柱合架支柱,结构专业预留接触网基础地脚螺栓,并与雨棚统一考虑接地;站房底部吊柱预留法兰盘,并与站房统一考虑接地。

武九客运专线场、安九高速铁路场设置了综合接地,接触网支柱接入综合接地系统。接触网支柱、距接触网带电体5 m范围以内的金属结构物和电气设备须接入综合接地系统<sup>[8]</sup>。

3 接触网主要过渡方案

3.1 2站台、3站台间硬横跨过渡

站场过渡方案:3站台、4站台、6站台停运,6站台客运作业调整至5站台办理。停运既有Ⅱ-6至Ⅱ-11、Ⅲ-5、Ⅲ-6股道,施工3站台、4站台、6站台、7站台、8站台基础,7站台、8站台上部结构同步实施。站场过渡方案如图2所示。

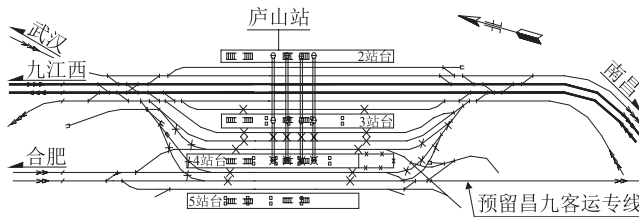


图2 站场过渡方案图

既有2站台、3站台、4站台接触网采用连续硬横跨结构,硬横跨支柱与2站台、3站台、4站台雨棚柱合架。施工3站台、4站台将既有3站台、4站台间硬横跨拆除,需保留2站台、3站台间硬横跨,确保京九、武九普速铁路场行车。既有合架雨棚柱影响施工3站台基础,因此需对2站台、3站台间硬横跨进行过渡。

方案一:在既有合架雨棚柱旁,不影响3站台基础施工位置新架设硬横跨方案;方案二:利用既有硬横梁,在3站台边不影响基础施工位置新立双支柱架设既有硬横跨方案,方案优缺点如表2所示。

表2 2站台、3站台间硬横跨过渡方案表

方案	方案一	方案二
技术难易	常规设计,技术容易	需确保既有硬横梁横向及纵向位移,技术较复杂
施工难易	施工困难	施工较困难
天窗时间	协调京九、武九普速铁路垂直天窗点 <sup>[9]</sup> ,天窗时间短	仅协调京九、武九普速铁路上行天窗点,天窗时间长
过渡投资	约48.2万,投资较大	约10.4万,投资较小
施工工期	天窗点难协调,导致工期长且不确定	2周,工期短

经过技术、经济及工期比较,选用过渡方案二。



3.2 武九客运专线改线过渡

站场过渡方案:武九客运专线改线至4站台两侧,客运作业调整至4站台办理<sup>[10-11]</sup>。施工5站台基础,5站台、6站台、7站台上部结构同步施工。武九客运专线改线站场过渡方案如图3所示,接触网过渡方案如图4所示。

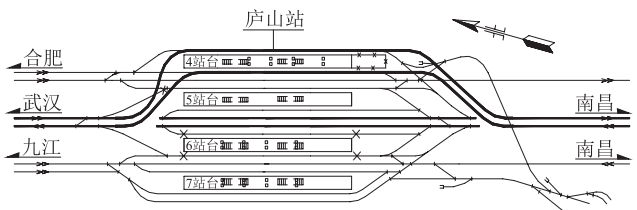


图3 武九客运专线改线站场过渡方案图

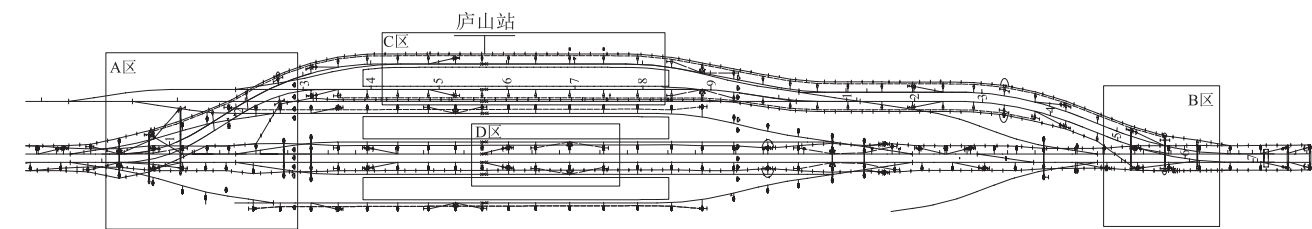


图4 武九客运专线改线接触网过渡方案图

程运营的要求,减少改线过渡工程量,减少及避免临时工程的拆除,节省工程投资。

武九客运专线 D 区设计方案:既有武九客运专线站台范围内采用 11 m 支柱,在武九客运专线改线运营期间,将站台范围内 11 m 支柱改为 8.5 m 支柱,避免了在天窗点内施工,降低施工难度,节省工期。

3.3 京九、武九普速铁路场过渡

方案一:站房顶推方案,启用Ⅱ-I、Ⅱ-6股道,封闭Ⅱ-II、Ⅱ-V股道,将既有影响范围内硬横跨改为线间组立 8.5 m H 型钢柱进行过渡,待站房顶推结束后,采用在站房底部悬挂吊柱方案,恢复接触网悬挂<sup>[15]</sup>。站房顶推过渡方案如图5所示。

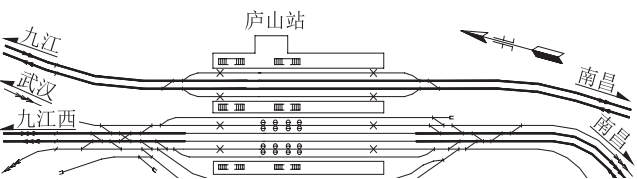


图5 站房顶推过渡方案图

方案二:站房整体落梁方案,封闭 I-3、I-4、Ⅱ-I 股道,施工 1 站台、2 站台基础;将站房整体先顶推至既有 2 站台、3 站台间硬横跨上方,采用在站房底部悬挂吊柱方案悬挂既有接触网,拆除既有硬横梁,

咽喉 A 区、B 区设计方案:采用架设大跨度硬横跨<sup>[12]</sup>、组立临时双线路腕臂及单立柱方案<sup>[13]</sup>,既能保证武九客运专线既有线正常通车运行,又能保证武九客运专线改线接触网悬挂,随时与站前同步进行改线拨接工作。待改线拆除后,可随时拨回接触悬挂,对既有武九客运专线铁路运营没有干扰<sup>[14]</sup>。

在咽喉区外侧设置短锚段,可将改线部分长锚段提前实施,在拨接天窗点内只需实施两侧短锚段,减少接触网天窗点内施工工作量,从而减少天窗要点时间,有利于运输组织安排。

4 站台内 C 区设计方案:采用永临结合设计方案,将改线支柱及腕臂悬挂与正式工程结合,既能满足武九客运专线临时改线运营要求,又能满足正式工

然后通过两次落梁,将站房梁落至设计标高。两种方案优缺点如表3所示。

表3 京九、武九普速铁路场过渡方案表

方案	方案一	方案二
技术难易	常规设计,技术容易	适应性设计,技术较容易
施工难易	施工困难	施工较困难
天窗时间	协调京九、武九普速铁路垂直天窗点,需天窗点多	协调京九、武九普速铁路垂直天窗点 <sup>[9]</sup> ,需天窗点少
过渡投资	约94万,投资较大	采用调节吊柱永临结合,投资小
施工工期	约32个天窗点,工期长	约6个大大天窗点,工期短
运输影响	对运输影响大	对运输影响小

经过技术、经济、工期及对运输影响的比较,选用过渡方案二,在落梁过程中站房底接触网吊柱采用可调节吊柱悬挂,永临结合来适应落梁过程对吊柱长短的需求,如图6所示。

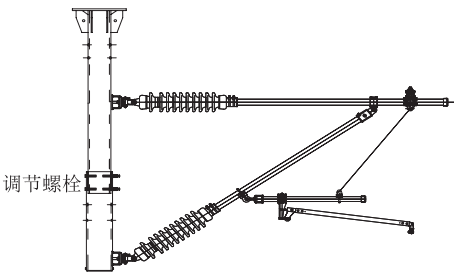


图6 接触网可调节吊柱悬挂图

## 4 结论

以安九高速铁路引入既有庐山站为例,对既有车站接触网改造及过渡提出了具体方案,得出主要结论如下:

(1)高速铁路接触网改造应根据站场及站房方案,制定具有针对性的接触网技术标准,并注重与各个专业的接口问题。

(2)高速铁路改线过渡设计,应根据改线的实际情况及运营速度,选取与既有高速铁路技术标准一致的设计标准,综合考虑各个施工阶段的影响,做到永临结合,并确保既有线运行安全。

(3)相较于传统的接触网过渡设计,高速铁路引入改造需根据具体的工程内容,制定适应性的过渡方案,如采用单侧新建支柱架设既有硬横梁、站房底部采用调节吊柱等,减小施工难度,减少工期及工程投资。

## 参考文献:

- [1] 王建东,古晓东,王蓓,等.北京朝阳站接触网景观设计研究[J].铁路技术创新,2020(6):101-104.  
WANG Jiandong, GU Xiaodong, WANG Bei, et al. Study on Landscape Design for OCS at Beijing Chaoyang Station [J]. Railway Technical Innovation, 2020(6): 101-104.
- [2] 梁英.车站接触网在股道间立柱方案研究[J].铁道标准设计,2014,58(5):128-131,136.  
LIANG Ying. Research on How to Erect Catenary's Pillars between Two Tracks at Railway Station [J]. Railway Standard Design, 2014, 58(5): 128-131, 136.
- [3] 陈靖.铁路客站接触网与站房景观协调性优化分析[J].铁道建筑技术,2012(12):103-106.  
CHEN Jing. Analysis on Coordination Optimization between Canopy and Station Building [J]. Railway Construction Technology, 2012(12): 103-106.
- [4] TB 10009-2016 铁路电力牵引供电设计规范[S].  
TB 10009-2016 Code for Design of Railway Traction Power Supply [S].
- [5] TB 10621-2014 高速铁路设计规范[S].  
TB 10621-2014 Code for Design of High Speed Railway [S].
- [6] 于晨.武夷山站电化改造雨棚接口设计[J].铁道标准设计,2013,57(8):123-124,128.  
YU Chen. Interface Design between Electrification Renovation Project and Platform Canopy at Wuyishan Railway Station [J]. Railway Standard Design, 2013, 57(8): 123-124, 128.
- [7] 谷元平.兰州西站接触网与站房雨棚接口设计方案分析[J].铁路技术创新,2015(5):70-73.  
GU Yuanping. Analysis on the Design Scheme of the Interface between Catenary and Canopy of Lanzhou West Railway Station [J]. Railway Technical Innovation, 2015(5): 70-73.
- [8] TB 10180-2016 铁路防雷及接地工程技术规范[S].  
TB 10180-2016 Technical Code for Lightning Protection and Earthing of Railway [S].
- [9] 刘君清.铁路大型站场施工改造过渡供电方案优化[J].中国铁路,2019(12):91-96.  
LIU Junqing. Optimization of Transitional Power Supply Scheme for Large Railway Stations and Yards Reconstruction [J]. China Railway, 2019(12): 91-96.
- [10] 贾陈君.既有电气化铁路改造过渡设计与拨接施工[J].铁道建筑,2012,52(3):99-102.  
JIA Chenjun. Transition Design and Dial-up Construction of Existing Electrified Railway Reconstruction [J]. Railway Engineering, 2012, 52(3): 99-102.
- [11] 施锦涛.温福铁路苍南站改扩建方案研究[J].高速铁路技术,2020,11(S1):72-75,79.  
SHI Jintao. Research on the Reconstruction and Expansion Scheme of Cangnan Station of Wenzhou-Fuzhou Railway [J]. High Speed Railway Technology, 2020, 11(S1): 72-75, 79.
- [12] 辛子平.既有电气化铁路站场改造中接触网设计及施工优化[J].中国铁路,2014(5):94-97.  
XIN Ziping. Design and Construction Optimization of Catenary in the Reconstruction of Existing Electrified Railway Yard [J]. Chinese Railways, 2014(5): 94-97.
- [13] 高胤.既有线电气化铁路接触网改造技术[J].工程建设与设计,2021(21):118-120.  
GAO Yin. Catenary Transformation Technology of Existing Electrified Railway [J]. Construction & Design for Engineering, 2021(21): 118-120.
- [14] 张健.哈大高速铁路转临时便线接触网过渡设计研究[J].铁道标准设计,2014,58(5):124-127.  
ZHANG Jian. Design Research for Overhead Contact Line System's Transition from High-speed Railway to Temporary Detour [J]. Railway Standard Design, 2014, 58(5): 124-127.
- [15] 秦国金.既有线上新建跨线站房接触网过渡施工技术[J].铁道建筑技术,2013(12):105-108.  
QIN Guojin. Transition Construction Technologies of Overhead Contact Line on Existing Railway Elevated Building [J]. Railway Construction Technology, 2013(12): 105-108.