

# Discussion on Cross-border Interconnection of China-Laos Railway Communication

Zhi Yang<sup>1</sup> Jin Zhang<sup>2</sup>

1. CRSC Signal & Communication International Holding Co., Ltd., Beijing, 100070, China  
2. CARS Signal & Communication Research Institute, 100089, China

## Abstract

In view of the “The Belt and Road” key railway project, starting from the actual communication interconnection of multinational railway port stations, two schemes for communication interconnection are proposed for the China-Laos Railway. This paper analyzes the advantages and disadvantages of each program, and proposes the final proposal to provide reference for China’s cross-border railway port station communication and interconnection.

## Keywords

communication; China-Laos railway; cross-border interconnection; port station; GSM-R

## 关于中老铁路通信跨国互联的探讨

杨志<sup>1</sup> 张进<sup>2</sup>

1. 通号国际控股有限公司, 中国·北京 100070  
2. 中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所, 中国·北京 100089

## 摘要

针对“一带一路”重点铁路项目,从跨国铁路口岸站通信互联实际入手,对中老铁路提出两种通信互联方案,分析了各方案的优缺点,并提出最终建议方案,为中国跨境铁路口岸站通信互联互通提供可借鉴性。

## 关键词

通信; 中老铁路; 跨国互联; 口岸站; GSM-R

## 1 引言

磨万铁路在中老两国国境线与玉磨铁路相接,为满足开行跨境列车的需要<sup>[1]</sup>,两国临近国境线的车站间需通过有效通信来保证信息畅通,最基本的可通过电话闭塞(上下行站间电话互通)、跨国电话来实现。为了提高磨万铁路的信息化、自动化水平,提高运维效率,提升安全性,还可进行电气化、信号、信息等业务之间的跨国互联,研究如下:

## 2 互联方案的研究

根据铁路运输作业信息化、自动化程度的不同需求,中老铁路可考虑基本互联和完全互联两种方案。

### 2.1 基本互联方案

仅实现跨国站间电话(电话闭塞)、跨国电调电话,满

足行车、运维最基本的需求,互联程度最低,但由于网络互联带来的风险也最低。

### 2.2 完全互联方案<sup>[2]</sup>

完全互联方案可实现跨国站间电话、跨国电调电话、跨国电化远动复示、信号站间安全信息系统、站间计轴系统、调度集中(CTC)系统邻站远程终端互设,信息客票、货运运输系统以及无线通信系统互联。

在采用完全互联方案时,为控制通信互联带来的风险,通信承载网仅考虑传输互联互通,不考虑数据网互联互通;同时为保障业务安全,主备通道应分配在不同层次的传输系统。

### 3 互联技术方案对比

#### 3.1 基本互联与完全互联方案对比

项目	基本互联方案	完全互联方案
有线通信	通过磨丁、磨憨站间光缆、传输系统互联,实现跨国站间电话(电话闭塞)、跨国电调电话。	通过磨丁、磨憨站间光缆、传输系统互联,实现跨国站间电话、跨国电调电话、跨国电化远动复示、信号站间安全信息系统、站间计轴系统,调度集中(CTC)系统邻站远程终端互设,信息客票、货运运输系统以及无线通信系统互联。
无线通信	不互联互通	为实现 GSM-R 网络的互联互通,实现移动用户与调度人员的语音和数据通信,万象新设的 GSM-R 核心网需与武汉、昆明核心网节点互联。
信号	电话闭塞无信号设备,不需要通道	磨丁、磨憨站间需要布设独立光纤作为站间安全信息传输通道、计轴通道、调度集中邻站远程终端通道。
信息化	不互联互通	1、为保证客票信息的同步性、实时性以及安全性,在通过中国铁路总公司同意,两国之间达成共同协议后,与昆明铁路局客票中心系统互联互通。 2、为保证货运信息的同步性以及实时性,在通过中国铁路总公司同意,两国之间达成共同协议后,与昆明铁路局货运管理信息系统互联互通。
牵引变电	磨憨牵引变电所(位于玉磨线磨憨站)、纳堆牵引变电所(位于磨万线纳堆站)实现跨国电调电话。	1、电调电话互通 磨憨牵引变电所(位于玉磨线磨憨站)、纳堆牵引变电所(位于磨万线纳堆站)临近国界,需在昆明调度所玉磨调度台及万象调度所磨万调度台分别设置调度电话分机。通过万象调度所与昆明调度所之间的调度系统互联实现电调电话互通。 2、跨国电化远动复示 磨憨牵引变电所、纳堆牵引变电所的远动通道分别引至昆明调度所玉磨调度台及万象调度所磨万调度台,通过调度台互联实现电化远动复示功能。

#### 3.2 基本互联与完全互联功能对比

项目	基本互联方案	完全互联方案
有线通信	满足行车、运维最基本的需求,互联程度最低,但由于网络互联带来的风险也最低。	可实现跨国站间电话、跨国电调电话、跨国电化远动复示、信号站间安全信息系统、站间计轴系统, <sup>[4]</sup> 调度集中(CTC)系统邻站远程终端互设,信息客票、货运运输系统以及无线通信系统互联互通。

无线通信	不考虑进行互联互通,但需在批复的不完整的路局级 GSM-R 核心网基础上,在万象增设网元以提供智能网等业务。若昆明至万象有列车直通套跑,列车上还需增设一套车载设备。	可通过两国谈判利用中国无线核心网既有设备实现对呼叫的智能控制等功能,本项目仅借助有线承载网实现互联互通即可;也可在批复的不完整的 <sup>[4]</sup> 路局级 GSM-R 核心网基础上,在万象增设网元以提供智能网等业务。
信号	1、采用电话闭塞方式,无线号设备,完全由人工办理闭塞。 2、磨丁和磨憨站不设远程终端,无法直接查看邻站信息,但不影响作业。	1、可实现自动站间闭塞,自动办理闭塞,不需要人工确认; 2、调度集中系统按独立系统设计,不与国内调度集中总机系统联通。考虑作业方便,在两国调度集中系统不联通的情况下,可在磨丁和磨憨站分别设置远程终端,用于了解邻站作业情况信息。
信息化	1、不考虑客票系统的互连,但客票系统需提前制定列车售票计划,将中国开往老挝或老挝开往中国的跨境列车分为两段来进行客票售卖,即提前定义国际车厢以及国内车厢。跨境旅行旅客仅能购买国际车厢车票,境内旅行旅客仅能购买国内车厢车票。 <sup>[7]</sup> 目前中国与蒙古、俄罗斯以及越南的铁路客运用列车均采用该客票方案。 优点: (1)两国间客票中心无需互连,减少了大量系统之间的接口问题以及不同国家之间系统对接的政策、协议等繁琐问题。 (2)无需搭建结算清分系统,节约了大量投资。 (3)便于区分国际旅客与境内旅客(包括已完成国际边检的正在境外旅行的国际旅客),方便列车管理员对国际旅客和境内旅客的管理,以避免国际旅客和境内旅客混编而导致的各类问题。 缺点: (1)由于无法准确计算两端的客流量可能会导致列车资源浪费或缺缺情况,故需提前根据客流量分析预判国际车厢与国内车厢的比例来进行客票售票。 (2)该方案因未搭建清分中心,故需要两国政府提前协商清分策略。 2、不考虑货运系统的互联互通,货运系统需分别在各自国家口岸站办理货票以及货运业务,即通过中国口岸站时,持中国侧购买的货票完成货运业务的办理以及结算后出关,在进入老挝口岸站时办理货运相关业务时,重新购买货票并办理入关手续。 优点:货运系统中心无需互连,减少了大量系统之间的接口问题以及不同国家之间系统对接的政策、协议等繁琐问题。 缺点:无法实现货运联票,增加了工作人员在办理国际货运作业时候的工作量。	1、客票系统互联 优点: (1)乘客可购买任意车厢车票,不会出现车厢资源浪费情况 <sup>[8]</sup> 。 (2)系统互连可完成系统之间的清分,减少工作的复杂度。 缺点: (1)因两国之间客票系统互连,牵涉两国间政策、机密、财务、接口以及安全等相关问题,需要两国间深入探讨并达成相关协议约束。 (2)客票系统互联导致后续的投资增长以及出现未知费用、协调处理等问题。 (3)此方案无法区分国际旅客和境内旅客(包括已完成国际边检的正在境外旅行的国际旅客),增加列车管理员对国际旅客和境内旅客分散管理的难度。 2、货运系统互联 优点:减少了工作人员办理国际货运业务时的工作量 缺点:增加了不同国家之间系统的接口,牵涉两国间政策、机密、财务、接口以及安全等相关问题,需要两国间深入探讨并达成相关协议约束。
牵引变电	电调电话互通。	电调电话互通、跨国电化远动复示。

#### 4 关于老中铁路互联方案建议

采用基本互联方案可以实现铁路运输的正常工作,但是自动化程度较低,需要耗费大量的人力资源,并且管理手段落后。

建议采用完全互联方案,可根据实际情况选择部分系统不互联。如两国间客票货系统,若互联,需磨万铁路客货票系统与中国铁路总公司客货票系统互联,因牵涉到国家数据安全、政策以及机密等相关问题,两国间需达成客货票数据互通的相关协议要求。参照目前中国与其他国家跨境列车火车票销售模式,如<sup>[1]</sup>中国新疆至哈萨克斯坦、中国内蒙古呼和浩特市至蒙古、中国广西省南宁市至河内等跨境列车,两国分别使用各自国家的售票系统,两国客票系统互不关联,建议中老两国客货票系统不互联。

#### 参考文献

[1] 吴彦. 铁路口岸站信息系统建设研究 [J]. 铁路计算机应

用,2011,20(6):34-35.

- [2] 孙瑶. 铁路口岸站通信及信息系统互联互通方案研究 [J]. 铁道通信信号,2014,50(8):52-55.
- [3] 丁建文,杨焱,钟章队. 浅析铁路 GSM-R 系统互联互通及测试 [J]. 移动通信,2007,31(9):52-55.
- [4] 段永奇. 新一代调度集中 (CTC) 对无线移动通信的需求分析及实现方案探讨 [C]. 铁路客运专线建设技术交流会论文集.2005.
- [5] 纪伟. 霍尔果斯铁路口岸站管理信息系统设计方案研究 [J]. 通信与信息技术,2012(5):73-76.
- [6] 刘思阳. 跨国铁路投送能力研究 [J]. 科教导刊(上旬刊),2018,No.340(06):164-165.
- [7] 冯宇,张立昆. 我国国境铁路口岸站建设情况综述 [J]. 交通企业管理,2013,28(4):62-64.