

文章编号: 1674—8247(2025)02—0123—04  
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2025.02.020

# 楚大铁路与大丽高速公路连接线交叉方案探讨

姜 莉 李 杰 杨 泉

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

**摘 要:**大丽攀铁路引入大理枢纽工程中,需要改建楚大铁路并将其引入新建的大理北站,在改建过程中楚大铁路不可避免地与大丽高速公路连接线产生交叉。为确保改建方案科学合理、工程投资造价可控,本文重点对交叉方案的合理选取进行研究。通过对线路走向、坡度、安全因素以及社会影响等方面的综合比选,得到合理的交叉方案,并针对该交叉方案提出了安全的工程措施与施工方法。研究成果可为类似铁路与公路的交叉方案选取以及工程措施提供一定的参考和借鉴。

**关键词:**楚大铁路;大理枢纽;交叉方案;工程措施

中图分类号:U291.7 文献标志码:A

## Discussion on the Crossing Scheme of Chuxiong-Dali Railway and Dali-Lijiang Expressway Connection Line

JIANG Li LI Jie YANG Xiao

(China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., Chengdu 610031, China)

**Abstract:** In the Dali-Lijiang-Panzhihua Railway project connecting to the Dali hub, the existing Chuxiong-Dali Railway needs to be reconstructed and diverted to the newly built Dali North Station. During the reconstruction, the railway inevitably intersects with the Dali-Lijiang Expressway connection line. To ensure a scientifically sound and cost-effective reconstruction plan, this paper focuses on the rational selection of the crossing scheme. Through a comprehensive comparison of such factors as route alignment, gradient, safety considerations and social impact, an optimal scheme was determined. Additionally, corresponding safety engineering measures and construction methods were proposed for the selected scheme. The research findings can provide valuable references for similar railway-highway crossing schemes and engineering practices.

**Key words:** Chuxiong-Dali Railway; Dali hub; crossing scheme; engineering measures

### 1 概况

大丽攀铁路是川渝、西北、攀昭毕等地区至滇西的快速客运通道,是承担丽江与大理、昆明及以远地区旅客交流的客运主通道,是滇藏铁路通道和川渝、西北地区至中缅快捷通道的重要组成部分。

大丽攀铁路引入大理枢纽工程在大理经开区红山西侧新建大理北站,考虑大丽攀铁路正线与改建后的楚大铁路在大理北站贯通,成为昆明连接大理、丽江,通过攀枝花连接川渝及西北地区的重要通道,如图 1 所示。综合大理枢纽现状、城市规划、地形地貌等因素,并保证改建后的楚大铁路能衔接大理北、大理 2 个

收稿日期:2025-03-14

作者简介:姜莉(1973-),女,高级工程师。

引文格式:姜莉,李杰,杨泉. 楚大铁路与大丽高速公路连接线交叉方案探讨[J]. 高速铁路技术,2025,16(2):123-126.

JIANG Li, LI Jie, YANG Xiao. Discussion on the Crossing Scheme of Chuxiong-Dali Railway and Dali-Lijiang Expressway Connection Line[J]. High Speed Railway Technology, 2025, 16(2):123-126.

客站,规划于大理市下锦场附近新建下锦场线路所并改建楚大铁路。改建后的楚大铁路正线自大理市下锦场引出,经凤仪镇西侧,上跨既有楚大铁路、大丽铁路,下穿大丽高速公路连接线后,接入新建的大理北客运站<sup>[1-2]</sup>。联络线接入既有楚大铁路,满足大理站与昆明方向径路畅通。

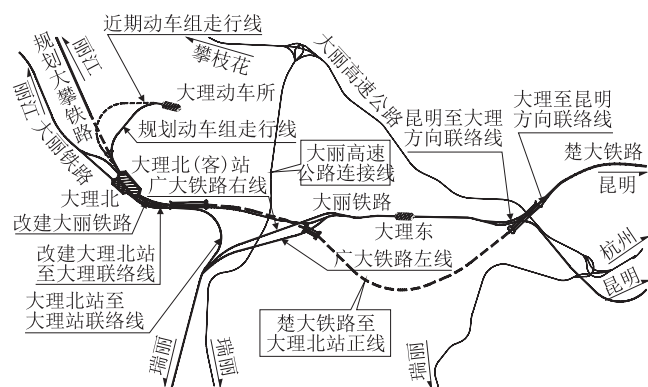


图1 大理铁路枢纽工程位置示意图

改建后的楚大铁路正线承担昆明经大理北站至丽江、攀枝花方向的动力分散型动车组、动力集中型动车组和少量普速客车的运输功能,最高设计速度200 km/h,最小曲线半径2 000 m,最大设计坡度18‰<sup>[3]</sup>。由于项目位于城市建成区,周边房屋、城市路网、既有铁路线众多,选择一个合适的通道及合理的坡度,是项目实施的关键<sup>[4]</sup>。

## 2 楚大铁路正线与大丽高速公路连接线交叉方案选取

改建的楚大铁路正线线路平面和高程方案主要受既有线接轨点位置和高程、拟建大理北站平面位置和高程、铁路主要技术标准等因素影响<sup>[5]</sup>。

拟建大理北站位于红山西侧山脚,是大理市未来主要铁路客运站,也是滇西片区的铁路枢纽中心站,车站配备云南省内除昆明外第二个动车运用所。车站总规模6台12线,受车站附近红山、城市道路红山路、既有大丽铁路走向、未来大攀铁路引出通道限制,车站整体呈南北向布置长约2.3 km,车站设计轨顶标高1 972.6 m。大丽高速公路深长村连接线为大理市区内东西走向快速公路,其设计标准80 km/h,距大理北站昆明端咽喉区最外侧道岔直线距离约2.5 km,本段公路自西向东依次为隧道、短路基、桥梁工程,线路自西向东整体为下坡。改建后的楚大铁路自新建大理北站引出,外绕既有大理东站后于下锦场与既有楚大铁路接轨,无法完全绕避东西走向的大丽高速公路深长村连接线。结合改建后的铁路功能定位、线路走向、坡

度以及大丽高速连接线现状<sup>[6]</sup>、周边地形地貌情况,研究了以下交叉方案。

### 2.1 铁路明线上跨连接线方案

根据铁路线路走向,铁路明线上跨仅能在连接线龙翔大桥至隧道进口范围选择上跨交叉点,如图2所示。本段公路路面标高2 021 ~ 2 031 m,考虑公路净空5 m<sup>[7]</sup>和铁路桥梁最低结构高度4.5 m,轨面设计高程2 030.5 ~ 2 040.5 m才可实现铁路上跨公路。该交叉点距大理北2昆明端咽喉2.5 km,最小需采用21.56‰的坡度才能接上大理北站,超过本项目铁路最大设计坡度,方案不具备可实施性,且线路会对龙祥村产生切割,社会稳定风险高。

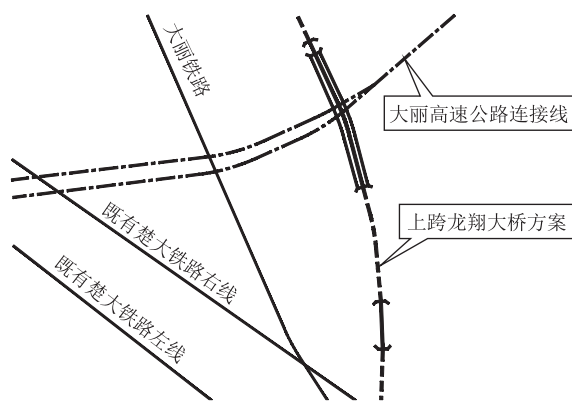


图2 龙翔大桥上跨方案示意图

### 2.2 铁路下穿高速公路连接线方案

#### (1) 自龙翔大桥处下穿

结合高速公路连接线现状,铁路选择在连接线的龙翔大桥处下穿。龙翔大桥自西向东为下坡,为满足下穿结构净空,拟建铁路应尽量靠近桥台一侧,同时应避免施工过程中对既有桥的影响。经比较,下穿方案立交点桥面标高约2 022.4 m,桥高约8 m,铁路下穿既有公路桥拟采用框架形式通过,铁路工程结构高度约8.95 m,桥下现有结构净空不能满足施工要求,需进一步下挖降低标高,施工时需掏空公路桥承台前填土,安全风险极大。经现场调查发现,线路穿越处需拆除两座新建庙宇,社会影响较大,从龙翔大桥处下穿方案不合理。

#### (2) 自路基段下穿

该方案与既有大丽铁路交叉角度约为90°,隧道内轨面高差25 m;与既有公路交叉角度约为85°,轨面与路面高差11.8 m,隧道施工采用非爆破开挖,隧道拱顶与路面间设置钢板桩结构,施工期间考虑对深长村连接线进行半幅封闭。

#### (3) 自龙翔隧道内下穿

改建楚大铁路自南向北隧道内先后上跨既有楚大

铁路左线、右线后,下穿龙翔隧道,上跨既有大丽铁路,如图3所示。下穿高速公路连接线处轨面与路面高差21.4 m,采用控制爆破,双层大管棚支护,隧道施工期间需要对深长村连接线半幅封闭,上跨既有大丽铁路交叉角度仅有 $11^{\circ}$ ,隧道内轨面高差仅13.3 m,不能在保证既有铁路正常运营时施工新建铁路隧道。铁路自连接线龙翔隧道内下穿方案不成立。

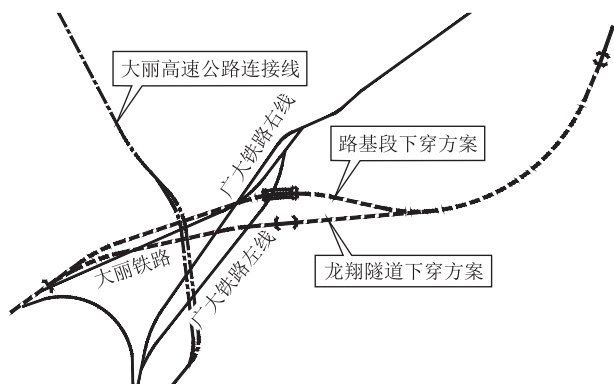


图3 路基段下穿、龙翔隧道下穿方案比选示意图

综上所述,拟建铁路从大丽高速公路连接线路路基段下穿为唯一可行的方案<sup>[8-12]</sup>。

### 3 楚大铁路正线下穿大丽高速公路连接线工程措施研究

为确保施工过程、后续运营期间高速公路连接线及铁路的安全,对拟建铁路从大丽高速公路连接线路路基段下穿的工程措施做进一步研究。拟建铁路隧道与高速公路连接线交叉点隧道结构顶面距路面高差约2.5 m,铁路隧道距离既有公路桥梁承台较近,如直接采用隧道形式下穿高速公路连接线,对高速公路连接线桥台及铁路隧道本身都存在极大的安全隐患。需要选用合适的加固措施,以保证铁路和公路的安全。

#### 3.1 工程措施

经研究,在公路桥梁与铁路隧道间设置钢筋混凝土桩可以让2个结构物处于相对独立的稳定状态,且施工周期短、对公路运营干扰小。考虑铁路隧道顶距离既有公路路面约2.5 m,属于浅埋隧道工况,属高风险工点。如铁路隧道直接在公路运营状态下施工,受施工周期控制,其施工风险和公路运营风险极大。另铁路隧道本身不具备承重性,为满足上部车辆通行并保证隧道自身结构安全,需对铁路隧道结构进行加强。结合以上两方面问题,选择在桩结构顶部增加钢筋混凝土盖板,在满足公路正常通行的前提下,可以进一步降低施工风险、提高施工效率。选择桩板结构对公路桥梁、隧道进行防护,待桩板结构施工完毕后再采用暗

挖、非爆破施工方式施工铁路隧道,保证公路桥梁、隧道及铁路隧道的结构稳定。主要施工工序为:公路断道→地表平整场地→钢板桩防护→施工桩基础→基坑开挖→桩质量检验合格后→施工纵梁及盖板→拔除钢板桩→基坑回填及公路路面恢复→恢复行车→铁路隧道超前支护→隧道开挖。

#### 3.2 施工方法

##### 3.2.1 桩板结构施工方法

###### (1) 结构概况

桩板结构由桩基础、纵梁和盖板组成。桩基础采用 $\phi 1.25$  m钢筋混凝土桩、钻孔灌注施工,桩底部嵌入基岩约5 m,桩顶部设置1.5 m高纵梁将桩进行纵向连接,纵梁顶部设置1 m厚盖板。

###### (2) 施工过程

桩板结构边缘距离隧道洞口挡墙1.24 m,距离既有桥台台尾0.97 m,施工前需要采用钢板桩防护对高速公路桥台及隧道洞口进行加固,桩基础采用旋挖钻,采用跳桩施工的原则,一次只施工一根桩,施工过程中加强对隧道洞口及桥梁的位移沉降的监测。桩板结构施工完毕后,在其顶部实施防水及路面工程,在桩板结构两侧实施A组填料过渡段。

###### (3) 施工周期

预计1.5个月完成半幅桩板结构的施工,双向车道用时约3个月。

##### 3.2.2 隧道施工方法

D1K 169+820~+900段隧道洞身下穿既有深长村连接线路基段及变电所,隧道左线线路中线与公路中线平面交角约 $90^{\circ}$ ,下穿路基段隧道拱顶距路基面约2.5 m,距桩板结构底约1 m,下穿变电所处隧道拱顶距基础底约4 m。

###### (1) 下穿路基段施工过程

D1K 169+820~+842.24、D1K 169+852~+874.24下穿路基段隧道施工前采用桩板结构防护,板厚1.5 m,桩长16~21 m。待防护结构施作完成后,在桩板结构保护下隧道采用非爆破方式开挖(悬臂掘进机)。下穿路基段超前支护采用拱部 $\phi 299$  mm管幕,加强支护采用全环工20 a型钢钢架,二次衬砌采用V<sub>k</sub>型复合式衬砌加强。隧道开挖后应及时施作初期支护,及时施作锁脚防止沉降,尽快施作二次衬砌,确保安全。桩与隧道边墙间空隙采用同级混凝土回填。隧道工程采用上述措施后,施工对桩板结构及公路运营无影响。

###### (2) 下穿变电所段施工过程

D1K 169+875~+900下穿变电所段超前支护采用拱部 $\phi 108$  mm超前大管棚注浆,大管棚环向间距

30 cm,并采用跟管钻进定向大管棚工艺。采用非爆破开挖,工法采用三台阶临时仰拱法,初期支护采用全环工20 a型钢钢架,每榀钢架设置4处锁脚锚管节点,每处节点设置4根8 m长 $\phi 89$  mm锁脚锚管。二次衬砌采用Vk型复合式衬砌加强,如图4所示。隧道施工采取上述措施后,能够有效控制变电所基础沉降。

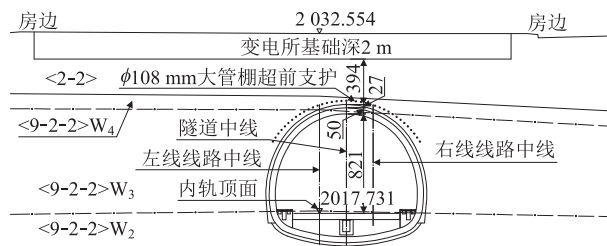


图4 隧道下穿变电段示意图(mm)

### (3)防止沉降方法

隧道开挖后及时施作型钢钢架和锁脚锚管防止沉降,紧跟施作二次衬砌。隧道施工中对下穿公路段地表沉降加强监测,若发现异常,应加强支护,并应及时通知相关单位,以便处理。隧道施工通过该段时,应加强与公路运营管理部门的沟通协调,设专职安全员,必要时进行限速通行。隧道施工应对变电所加强沉降监测,根据沉降变形控制要求,施工中进一步优化超前支护、施工工法等措施。

### (4)施工周期

预计 D1K 169 + 820 ~ + 900 隧道施工工期约为1.5个月。

## 4 结束语

本文结合楚大铁路改建后的功能定位、线路走向、坡度以及大丽高速公路连接线现状与周边地形地貌情况,对不同交叉方案进行了综合比选,确定改建楚大铁路从大丽高速公路连接线路基段下穿为经济可行的最佳方案。针对该方案,为保证铁路和公路的安全,本文选择了先采用桩板结构对公路桥梁、隧道进行防护,待桩板结构施工完毕后再采用暗挖、非爆破方式进行铁路隧道施工的工程措施,并对桩板结构与隧道的施工方法进行了介绍。研究成果可为铁路与公路的交叉方案选取以及工程措施提供一定的思路和方法。

## 参考文献:

[1] 张越. 大丽攀铁路引入攀枝花南站方案研究[J]. 高速铁路技术, 2025, 16(1): 110-115.  
ZHANG Yue. Study on the Scheme of Introducing Dali-Lijiang-

Panzhihua Railway into Panzhihuanan Station [J]. High Speed Railway Technology, 2025, 16(1): 110-115.

[2] 李霞明, 何海清, 李隆云. 广州至湛江高速铁路引入广州枢纽方案研究[J]. 高速铁路技术, 2024, 15(2): 97-101.

LI Xiaming, HE Haiqing, LI Longyun. Study on Scheme of Introducing Guangzhou-Zhanjiang High-speed Railway into Guangzhou Hub [J]. High Speed Railway Technology, 2024, 15(2): 97-101.

[3] 中铁二院工程集团有限责任公司. 新建大理至攀枝花铁路引入大理枢纽工程初步设计[R]. 成都: 中铁二院工程集团有限责任公司, 2022.

China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd. Preliminary Design for Introducing Dali Hub into Dali-Panzhihua Railway Project [R]. Chengdu: China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., 2022.

[4] TB 10098-2017 铁路线路设计规范[S].

TB 10098-2017 Code for Design of Railway Lines [S].

[5] TB10099-2017 铁路车站及枢纽设计规范[S].

TB10099-2017 Code for Design of Railway Stations and Hubs [S].

[6] CJJ 37-2012 城市道路工程设计规范[S].

CJJ 37-2012 Code for Design of Urban Road Engineering [S].

[7] CJJ 193-2012 城市道路路线设计规范[S].

CJJ 193-2012 Code for Design of Urban Road Alignment [S].

[8] 吴枋胤, 何川, 潘文韬, 等. 新建公路与铁路隧道小净距交叉段施工方案研究[J]. 铁道标准设计, 2023, 67(8): 136-146.

WU Fangyin, HE Chuan, PAN Wentao, et al. Research on the Construction Mechanical Behavior of Small Clear Distance Intersection of New Highway Tunnel and Railway Tunnel [J]. Railway Standard Design, 2023, 67(8): 136-146.

[9] 吴平, 张雪梅, 李黎. 城市道路与铁路交叉方案研究: 以兰州市T018# + T020#道路与铁路立交为例[J]. 城市道桥与防洪, 2023(9): 80-83, 14.

WU Ping, ZHANG Xuemei, LI Li. Study on Crossing Scheme of Urban Road and Railway Crossing Scheme for Lanzhou City [J]. Urban Roads Bridges & Flood Control, 2023(9): 80-83, 14.

[10] 刘千石. 城市道路与铁路交叉节点方案比选研究[J]. 城市道桥与防洪, 2021(7): 33-35, 10.

LIU Qianshi. Comparison and Study on Crossover Node Scheme of Urban Road and Railway [J]. Urban Roads Bridges & Flood Control, 2021(7): 33-35, 10.

[11] 陈永志. S10 凤合高速公路与兰渝铁路交叉设计方案研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2020, 16(4): 104-106.

CHEN Yongzhi. Research on Intersection Design Scheme of S10 Fenghe Expressway and Lanzhou-Chongqing Railway [J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2020, 16(4): 104-106.

[12] 喻佑明, 李圣. 新建高速公路与既有铁路交叉方案研究[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(11): 15-16.

YU Youming, LI Sheng. Study on the Crossing Scheme of New Expressway and Existing Railway [J]. Communications Science and Technology Heilongjiang, 2019, 42(11): 15-16.