

铜梁至资中高速公路李子沟枢纽互通式立交方案研究

罗 涛

宁夏和镨晟建设工程有限公司 宁夏石嘴山 753400

摘 要：互通立交往往是高速公路建设项目中的重要环节，文章基于对铜梁至资中高速公路项目建设中李子沟枢纽互通位置的选择、服务对象及控制因素等的分析，提出三种设计方案并进行论证和分析，最终择优选择了方案一，即双T型方案作为最终推荐方案。

关键词：高速公路；枢纽；双T型

引言：

随着四川省高速公路网的不断完善，铜梁至资中高速公路作为连接成渝地区的重要通道，其建设具有重要意义。李子沟枢纽互通式立交作为该项目的关键节点，其设计方案的合理性和科学性直接影响到整个路网的运行效率和安全性。因此，对李子沟枢纽互通式立交方案进行深入研究，具有重要的理论和实践价值。

1. 项目背景与现状分析

1.1 项目背景

在全球化与区域一体化加速发展的今天，交通基础设施作为经济发展的重要支撑，其建设和完善对于促进区域合作、提升城市竞争力具有不可估量的价值。铜梁至资中高速公路作为连接成渝地区的重要通道，其建设不仅是四川省高速公路网布局规划的重要组成部分，更是推动成渝地区双城经济圈建设、实现区域经济社会协同发展的关键举措。

成渝地区双城经济圈作为国家战略的重要组成部分，其交通基础设施的互联互通是实现区域一体化发展的基础。铜梁至资中高速公路的建设，将进一步完善成渝地区的高速公路网络，缩短城市间的时空距离，促进人流、物流、信息流的高效流动，为区域经济社会发展注入新的活力。

李子沟枢纽互通式立交作为铜梁至资中高速公路的关键节点，其设计方案的合理性和科学性直接关系到整个路网的运行效率和安全性。因此，对该枢纽互通式立交进行深入研究，提出科学合理的设计方案，对于保障高速公路的顺畅运行、提升区域交通服务水平具有重要意义。

1.2 现状分析

地形地貌复杂：李子沟地区地形地貌复杂多变，既有

平坦的河谷地带，也有陡峭的山岭丘陵。这种复杂的地形地貌给互通立交的设计和施工带来了极大的挑战。如何在保证设计合理性的同时，充分考虑地形地貌的影响，是李子沟枢纽互通式立交设计需要解决的重要问题。

区域经济发展需求：随着成渝地区双城经济圈建设的深入推进，区域经济发展对交通基础设施的依赖程度越来越高。李子沟枢纽互通式立交作为连接成渝地区的重要节点，其建设将直接促进周边地区的经济发展。通过优化设计方案，提高通行能力和安全性，将更好地服务于区域经济社会发展需求。

铜梁至资中高速公路李子沟枢纽互通式立交的建设具有迫切性和重要性。通过深入分析项目背景和现状，我们可以更加清晰地认识到该项目的战略意义和价值所在。在未来的设计和施工过程中，需要充分考虑各种因素的综合影响，提出科学合理的设计方案和实施策略，以确保项目的顺利实施和长期效益的发挥。

2. 工程概况

李子沟枢纽互通位于资中县渔溪镇北侧，与G76成渝高速呈十字交叉，G76成渝高速此段设计速度80km/h，双向四车道标准，路基宽度21.5m。本项目主线在互通区内设计时速120km/h，路基宽度34.5m，双向六车道标准，互通区域内主线最小半径5600m，最大纵坡-1.3%。李子沟枢纽互通距离资中县城约12.5km，该互通的设置主要满足铜梁至成都的交通流以及乐山至内江交通流的转换。根据交通量预测，远景年（2044年）该互通总转向交通量为11956pcu/d。其中主要交通流为重庆铜梁至成都方向，转向交通量为5427pcu/d，次要交通流为内江至铜梁方向，转向交通量为

3649pcu/d。

3. 控制因素

在互通区域内主要控制性因素有 G76 成渝高速，兰成渝石油运输管线，110KV 高压线塔及国道 G321 等。G76 成渝高速在此段存在平纵面指标低、纵断面坡度大、重庆往成都方向为 4.99%，成都往重庆方向为 3.68%，竖曲线半径小（凹 R=2800）等互通区内平纵指标不满足规范要求的问题，需要对该段公路进行改建处理。互通方案的设计不仅需要考虑到 G76 成渝高速正常交通运行，兰成渝石油运输管线保护或迁改，110KV 高压线塔迁改或避让等因素，还要从社会稳定性，工程投资规模，施工周期，施工难度等方面进行综合考虑。

4. 互通式立体交叉方案的研究

4.1 主线与 G76 成渝高速互交叉位置的选择

李子沟枢纽互通工可方案采用十字枢纽互通，通过对工可深入研究后发现该方案存在以下主要问题：

(1) 本项目主线与 G76 成渝高速交叉点以北约 200m 为 G76 成渝高速既有渔溪互通。渔溪互通目前主要服务于资中县渔溪镇，交通流巨大，周边主要有重龙山水泥加工场，大型运输车辆占比较大。

(2) 本项目与 G76 成渝高速交叉位置以北存在平曲线半径 R=320m 圆曲线，交叉点南侧紧邻 2 个平曲线半径 R=490m 的反向圆曲线，平面线形指标不满足设置互通的规范要求。

(3) 本项目与 G76 成渝高速交叉位置以北 G76 成渝高速存在 4.34% 向下纵坡，交叉点以南，G76 成渝高速纵坡分别为 4.15% 下坡及 4.99% 上坡，交叉点位置南北两侧的纵断面坡度均 $\geq 4\%$ ，不满足设置互通的规范要求。

综合分析现状渔溪互通与渔溪镇的关系及 G76 成渝高速平纵线形指标等因素，若本项目与 G76 成渝高速进行交通转换时设置为十字枢纽互通，则需对既有渔溪互通进行位置改建，而距离渔溪互通最近的落地互通为资中互通，距离渔溪互通沿 G76 成渝高速行车距离约 14.5km，沿国道 G321 行车距离约 19.5km。渔溪互通的迁改建对渔溪镇附近车辆的出行影响较大。同时为满足互通区内平纵线形指标要求，需对 G76 成渝高速进行较大规模改建，临时保通方案的规模及工期时间代价也是巨大的。

通过对主线与 G76 成渝高速交叉位置选择的研究，李子沟枢纽互通方案不建议采用十字枢纽互通形式，结合李子

沟枢纽互通 2044 年交通量的预测数据，本项目拟在两条高速平行路段设置双 T 型方案或双喇叭型方案，进行 G76 成渝高速和本项目的交通转换。

4.2 方案一（双 T 型方案）

方案一：互通布设于资中县渔溪镇李子沟附近，采用双 T 型互通方案，其中与本项目主线交叉点采用左转弯迂回型形式，匝道上跨主线，与 G76 成渝高速交叉点采用梨型形式，匝道下穿主线。匝道最小半径 R=65m，最大纵坡 -3.95%。A 匝道、G 匝道、F 匝道为半直连式匝道，设计速度为 50km/h，采用单向双车道标准，路基宽度 10.5m；C 匝道为迂回型半直连式匝道，设计速度为 40km/h，采用单向单车道标准，路基宽度 9.0m；B 匝道、D 匝道、H 匝道、I 匝道为直连式匝道，设计速度为 60km/h，采用单向单车道标准，路基宽度 9.0m。E 匝道设计速度为 60km/h，采用双向四车道标准，下穿国道 G321，路基宽度为 23.5m，主线出口均采用直接式减速车道，主线入口均采用平行式加速车道，匝道分流合流均采用直接式。方案布置如图 1 所示。

方案优点：（1）匝道线形条件好，平纵指标高。（2）与预测交通主流向匹配度高，可实现枢纽互通交通快速转换功能。（3）匝道上跨兰成渝石油运输管线，不需对石油管线进行迁改。方案缺点：（1）桥梁规模较大，工程造价高。（2）匝道内存在交织点可能存在交通冲突和安全隐患。（3）与本项目主线交叉点需迁改高压塔。（4）需对 G76 成渝高速进行改建。

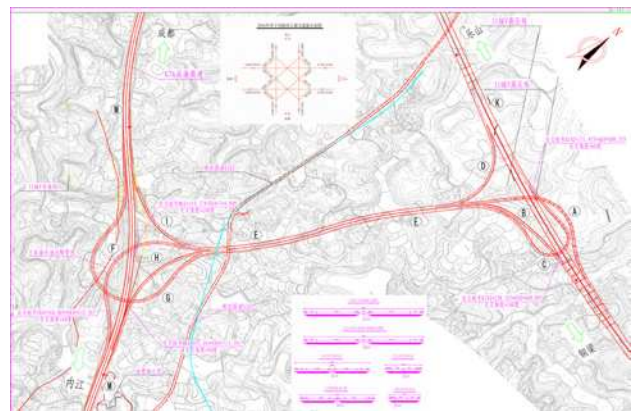


图 1 方案一（双 T 型方案）平面图

4.3 方案二（双喇叭型方案）

方案二：互通布设于资中县渔溪镇李子沟附近，采用双喇叭 A 型互通方案，其中与本项目主线及 G76 成渝高速交叉点处匝道上跨主线。匝道最小半径 R=62m，匝道最

大纵坡 -3.85%，A 匝道、F 匝道为半直连式匝道，设计速度为 50km/h，采用单向双车道标准，路基宽度 10.5m；B 匝道、G 匝道为环形匝道，设计速度为 40km/h，最小半径 $R=62m$ ，采用单向单车道标准，路基宽度 9.0m；C 匝道、D 匝道、H 匝道、I 匝道为直连式车道，设计速度为 60km/h，采用单向单车道标准，路基宽度 9.0m。E 匝道为组合匝道，设计速度为 60km/h，上跨本项目主线及 G76 成渝高速，下穿国道 G321，E 匝道路基宽度为 18.0m ~ 23.5m。主线出口均采用直接式减速车道，主线入口均采用平行式加速车道，匝道分流合流均采用直接式。方案布置如图 2 所示。

方案优点：（1）工程规模小，造价低。（2）占地小，对自然环境影响小。（3）匝道上跨兰成渝石油运输管线，不需对石油管线进行迁改。方案缺点：（1）匝道线性指标差，平纵指标低。（2）匝道内存在交织点可能存在交通冲突和安全隐患。（3）与本项目主线交叉点需迁改高压塔。（4）与预测交通主流向匹配度低。（5）需对 G76 成渝高速进行改建。

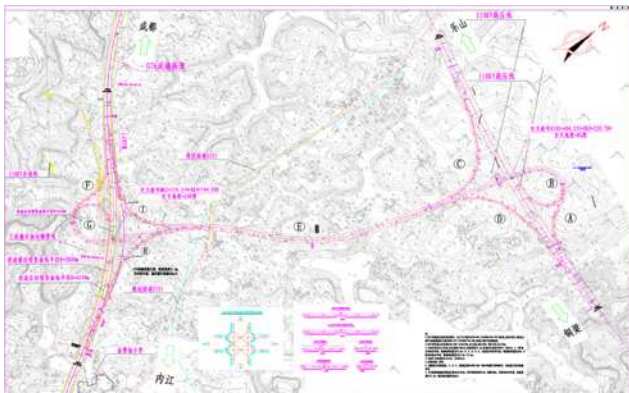


图 2 方案二（双喇叭型方案）平面图

方案一与方案二在互通区域内 G76 成渝高速均存在 $R=2800$ 凹型竖曲线半径的问题，需将原凹型竖曲线半径 $R=2800m$ 改造为 $R=4100m$ （设计速度为 80km/h 的凹型竖曲线极限最小半径 $R=4000m$ ），满足规范限值要求。在改造 G76 成渝高速期间，利用新建匝道，永临结合修建一条路基宽度为 21.5m，双向四车道，临时通行速度为 60km/h 的临时保通道路。

4.4 方案比选

综上所述，文章中首先对铜资高速与 G76 成渝高速交

叉位置的选择进行了研究，分析了工可方案中十字枢纽互通形式的主要缺点，提出了将李子沟枢纽布设于两条高速平行段后设置双 T 型或双喇叭型方案进行比选。两个方案均有迁改高压塔、改建 G76 成渝高速及匝道内存在交织点的缺点，高压塔迁移及成渝高速改建受建设条件制约无法避免，但匝道内存在交织点可通过优化交通标志与标线进行合理改善。方案一较方案二虽然工程规模大，造价高，但匝道线形条件好，平纵指标高，与预测交通主流向匹配度高，可实现枢纽互通交通快速转换功能。短期内方案一较方案二造价稍高，但从公路的长远运行发展来看，利大于弊，故将方案一（双 T 型方案）作为推荐方案。

5. 结论与展望

5.1 结论

本文通过对铜梁至资中高速公路李子沟枢纽互通式立交设计方案的研究，提出了科学合理的设计方案。

该方案综合考虑了交通流量、交通组成、道路等级、地形地貌、地质条件等多种因素，并借鉴了国内外成功的设计案例和经验。设计方案具有较高的可行性和实用性，能够显著提升高速公路的通行能力和安全性。

5.2 展望

未来，随着科技的不断进步和交通需求的持续增长，互通立交的设计将更加注重智能化、绿色化和人性化。在李子沟枢纽互通式立交的建设过程中，应积极探索新技术、新材料和新工艺的应用，不断提升设计水平和建设质量。同时，应加强交通管理和维护力度，确保互通立交的长期稳定运行和发挥最大效益。

参考文献：

- [1] 闵强. 峡谷山区高速公路互通立交方案研究 [J]. 交通科技与管理, 2024, 5(15): 34-36.
- [2] 傅文, 祝建平, 邹云. 复杂控制条件下巫镇高速公路互通立交方案研究 [J]. 公路交通技术, 2024, 40(03): 19-27. DOI:10.13607/j.cnki.gljt.2024.03.003.
- [3] 贺文. 山区高速公路互通式立交设计方案研究 [J]. 运输经理世界, 2024, (10): 16-18.
- [4] 郭凤丹, 黄鹏程, 陈兴吉. 互通立交近远期工程预留方案研究 [J]. 山东交通科技, 2024, (01): 69-71.