

DOI:10.14048/j.issn.1671-2579.2019.05.062

# 山区特大城市出口高速公路与城市快速 通道衔接方案研究

——以渝长高速公路扩能项目起点衔接方案为例

曾骏<sup>1</sup>, 原二普<sup>2</sup>

(1.中交第二公路勘察设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430056; 2.湖北省工程咨询股份有限公司)

**摘要:**渝长高速公路扩能改造作为特大城市的射线高速公路扩建项目,在提升通道总通行能力的同时,还应充分考虑起点与城市快速通道的衔接。该项目从交通需求出发,通过对交通源分布的分析,结合区域内快速通道布局,采用“多点连接,逐级疏解”的设计理念,通过设置互通群较好地满足了扩能项目起点各个方向交通转换的需求。

**关键词:**高速公路改扩建;城市快速通道;互通群;逐级疏解

## 1 研究背景

近年来,随着中国经济的快速发展,城镇化建设的稳步推进,中国原有的以天津、重庆、武汉、成都、西安等城市为代表的区域中心城市,逐步成长为国家级中心城市。这些城市周边的高速公路网建设年代较早,通行能力相对较低,近年来已经难以适应快速增长的交通需求,扩能改造势在必行。然而,伴随着城市的快速扩张,改扩建时与城市快速通道的衔接方案往往受众多城市现状与规划限制,成为了这些高速公路扩能改造的难点。该文以渝长高速公路扩能项目起点衔接方案为代表进行研究。

## 2 项目概况

### 2.1 老路现状

重庆至长寿高速公路(以下简称渝长高速)既是国高网中的东西向大动脉——G50沪渝高速公路的重要组成部分,也是重庆市高速公路网中的“第七条射线”。该高速公路于2000年建成,全长85 km,设计速度80 km/h。其中上桥至鱼复段目前已成为重庆主城区的城市快速路,鱼复至长寿段(双向四车道)仍作为高速公路运营。其基本走向为:起于两江新区鱼复镇,向东穿明月山,沿长江北岸,经洛碛镇、八桥镇、穿长寿新城区至长寿以北,与沪渝高速公路长梁段对接。

研究[J].公路,2011(2).

[4] 汪海涛.浅析多车道高速公路左侧硬路肩的设置[J].北方交通,2013(5).

[5] 法国城市住宅和交通规划部.欧洲(法国)系列标准规范几何设计[M].中交第一公路勘察设计研究院,译.北京:人民交通出版社,2010.

[6] 日本交通工程委员会.日本道路构造法说明与应用[M].沈阳建筑大学土木学院道路教研室,译.北京:人民交通出版社,2011.

[7] 四川交通在线网.我国高等级公路交通安全形势及事故

特点([http://www.scjtonline.cn/Show\\_News.asp?NewsId=64200](http://www.scjtonline.cn/Show_News.asp?NewsId=64200)),2012.

[8] JTGD60—2006 公路路线设计规范[S].

[9] 王佐,潘兵宏,曾志刚,等.基于紧急停车功能的高速公路右侧硬路肩宽度研究[J].中外公路,2013(3).

[10] 潘兵宏,周智涛,曾志刚.高速公路港湾式停车带布置形式及设计参数研究[J].中外公路,2013(6).

[11] 吴健,吴智勇,江兴旺,等.公路改扩建设计思路——路基、路面及排水[J].中外公路,2014(2).

[12] JTGD30—2015 公路路基设计规范[S].

收稿日期:2018-12-12

作者简介:曾骏,男,硕士,高级工程师,E-mail:12902858@qq.com

目前,渝长高速公路是长江以北重庆主城唯一的一条东北向出行的高速公路通道,是连接重庆市都市核心区与城市发展新区、渝东北生态涵养区重要的高速公路通道,也是连接主城区、两江新区与长寿区的干线通道。

近年来,随着沿线区域社会经济的快速发展,渝长高速所在通道交通需求增长迅速,其城市出口路段2014年交通量已高达37 778 pcu/d,其服务水平已接近三级服务水平下限,急需扩能改造。

## 2.2 通道交通需求

根据现有的高速公路联网收费数据,结合OD调查的成果,同时考虑区域内在建及规划高速公路对该通道的分流影响,预计2040年渝长高速通道交通需求将达到12万pcu/d,其中扩能改造项目起点路段需分担约7.5万pcu/d。

## 2.3 扩能方案

现有渝长高速公路整体呈西南—东北走向,沿明月山南侧绕过明月山。由于明月山山体地下水系发育,不仅有大量煤矿、高瓦斯等有毒气体,还存在多条地下暗河。既影响到张关溶洞风景区,又影响到附近居民用水。影响范围极大,延伸至四川境内。因此,现阶段在明月山北侧另辟一条新的西南—东北通道,对现有通道进行分流的风险较高,工程实施难度较大,故渝长高速扩能沿现有高速公路通道扩建较为适宜。

另外,在重庆主城区的东北侧铜锣山与明月山之间规划有国家级经济开发区(两江新区)。受起点路段城镇规划、渝长明月山隧道、现有道路侧向余宽不足等因素限制,起点路段采用新建方案。

## 2.4 技术标准

根据重庆市高速公路网规划,结合渝长高速的功能定位等因素,渝长高速扩能项目采用双向六车道高速公路标准建设,设计速度100 km/h,路基宽33.5 m。

# 3 起点衔接方案拟定

## 3.1 起点衔接方案拟定主要难点

(1) 地形地质条件复杂,可选通道单一。受明月山地形地质条件限制,扩能方案只能在现有渝长通道内进行选线。该通道内除了既有的渝长高速公路外,还分布有渝怀铁路及复线、重庆市三环高速公路、渝万高铁等东西走向的公路与铁路,通道资源有限。

(2) 交通需求总量大,来源复杂。由于渝长高速扩能项目与渝长高速共用通道,通道总交通需求高达

12万pcu/d,而这些交通需求除少部分来自于起点所在的两江新区外,大部分来源于项目起点西侧铜锣山以西的重庆市主城区。目前,穿越铜锣山的城市快速通道从北到南依次有:三环高速(合长)、绕城高速公路、机场联络线、一横线、渝长高速城区段、疏港大道以及江南通道等。由此可见,要解决现有渝长通道通行能力不足的问题,不仅要提升渝长高速通道的总容量,还要解决起点路段与以上城市东西向快速通道的交通衔接转换问题。

(3) 限制性因素多,方案布设空间有限。渝长扩能起点位于国家级开发区两江新区的范围(龙盛片区)内,渝长高速沿线分布有顺丰物流园、交运集团、MO-BIS产业园等一批重点企业。起点枢纽互通方案布设空间极为有限。

## 3.2 起点互通方案拟定思路

### 3.2.1 起点方案拟定原则

(1) 与既有高速公路网合理衔接。该项目定位为高速公路,起点方案需与现有的高速公路合理衔接,通过枢纽互通完成交通转换。

(2) 满足区域内的交通转换需求。通过对项目起点范围的路网进行分析,结合城市规划,对起点段交通分布采用定性与定量相结合的分析方法,得出各转向交通量,作为起点互通方案布设的重要依据。

(3) 尽可能减少对两江新区的核心城区及重点企业的影响。

### 3.2.2 起点交通转换来源分析

渝长高速公路扩能起点所在的龙盛片区位于长江以北、明月山以西、铜锣山以东。利用渝长扩能出行的交通需求来源总体分三部分:铜锣山以西重庆主城区、长江以南区域、龙盛本地(含果园港区)。

重庆市主城区的东北向(长寿、南川)交通需求主要通过穿越铜锣山的几条东西向快速通道进入龙盛地区,由渝长通道承担;长江南部地区的东北向交通需求由渝长通道以及位于长江南岸的沿江高速共同承担;龙盛地区的大部分东北向交通需求则由渝长通道承担。如图1所示,扣除现有渝长高速可以承担的45 000 pcu/d,渝长高速扩能需承担约75 000 pcu/d的交通需求。

从现有的交通出行状况来看,渝长高速以南的交通压力较大,但从路网布局的角度来看,新增的出行通道应设于渝长高速以北。渝长通道明月山断面未来交通预测见表1。

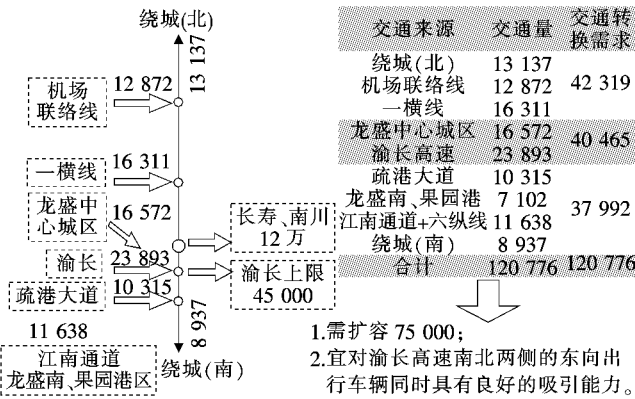


图 1 起点交通来源分布示意图(单位:pcu/d)

表 1 渝长通道明月山断面交通需求分布预测表

与渝长高速 的相对关系	交通量/(pcu · d <sup>-1</sup> )		交通流来源
	2020 年	2040 年	
渝长高速以北	17 535	42 319	绕城北、机场联络线、 一横线
渝长高速	24 690	40 465	龙盛中部、渝长高速
渝长高速以南	19 759	37 992	疏港大道、江南通道、 绕城南、龙盛南部
合计	61 985	120 776	

由表 1 可以看出:2020 年出行需求的重心位于渝长高速公路以南;2040 年,出行需求重心北移至渝长高速公路以北。这主要是由于,现有的主城核心城区单位面积的人口、GDP 等经济指标较高,经济相对发达,交通出行需求相对密集,但远期发展速度及上升空间将较绕城北沿线的北部新城区低。随着社会发展,北部新城区的各项单位面积经济指标与核心城区的差距将逐步缩小,相应的交通出行需求也将随之增加,重心北移。

另外,渝长高速本身的交通需求与南北任意一侧的交通需求之和均远远超过了渝长高速公路现有的交通容量。如若该项目只与渝长高速一侧的路网衔接,则另一侧的交通出行需求将优先选择更为便捷的现有的渝长高速公路出行,待渝长高速公路拥堵之后才会转移到扩能项目上来。因此,渝长扩能起点必须采用多级疏解的方式,同时对渝长高速公路南北两侧均需设置较好的转换通道。

3.2.3 既有渝长通道扩建方案可行性分析

渝长高速公路明月山以西路段位于龙盛片区的城市规划区以内,如采用老路扩建方案,将面临以下问题。

(1) 路侧向余宽空间不足

如果考虑沿既有高速公路扩建,采用现有道路两侧加宽的扩建模式对周边的影响相对最小。根据整个通道交通需求预测的结果,扣除疏港大道(沿江货运通道)转换的东向出行的交通需求,扩建路段需承担 91 991 pcu/d 的交通需求,已经超过了设计速度 100 km/h,双向八车道高速公路的承载上限(约 90 000 pcu/d)。考虑到该路段平纵线形指标偏低,应按双向十车道的标准扩建。

但如采用双向十车道的标准扩建,单侧宜采用内外幅分离的路基横断面形式。如该项目采用两车道+三车道的分离式路基扩建方案,路侧新增占地宽度不窄于 22 m,而现有渝长高速两侧绿化带宽度仅能保证 18 m 的空间,需侵占部分现有的居民房屋和正在开发的工业园区。

此外,向东穿越明月山之前,老路扩建还需占用规划中的污水处理厂部分用地和渝怀铁路的边坡(渝长高速与渝怀铁路的用地边界最小净距不足 10 m)。方案实施的沟通协调难度较大。

(2) 难以保留复盛服务区

老路加宽后,将占用现有复盛服务区的停车场,服务区无法继续运营和保留,临近路段缺乏新的服务区场址。

(3) 沿山货运通道车辆难以利用华山隧道出行

采用老路扩建方案后,疏港大道方向的车辆需通过沿山货运通道至华山隧道西出口附近,设复盛东互通与该项目相连。由于该互通距离华山隧道过近,老渝长华山隧道车辆难以利用该互通与货运通道和疏港大道相连。同时,龙盛东部区域至箭沱湾互通的出行需绕行较多。

(4) 通道过于集中,局部路网交通压力过大,路网结构不合理

现渝长高速城区段的拥堵原因除了渝长高速的主线通行能力不足之外,沿线互通式立交的通行能力相对较低也是造成拥堵的重要原因之一。

采用老路扩建方案后,虽然可以提升渝长高速主线的通行能力,但是由于主城路段的互通式立交受周边城区的限制,其通行能力难以有大幅度的提升,单纯地提升渝长高速公路主线通行能力,将继续吸引主城的出行车辆向渝长高速汇集,进一步加重渝长高速主城段的交通压力。

(5) 平面线形指标偏低

该路段渝长高速的圆曲线最小半径仅 400 m,是设计速度 100 km/h 高速公路的极限值,这将降低该

通道的行车舒适性与运营的安全性。

#### (6) 复盛枢纽互通转换需求过大

复盛枢纽互通的交通转换承载力偏低,采用老路扩建方案后,将进一步加剧复盛枢纽互通的交通压力,该互通将成为未来交通的拥堵点。

综合以上分析,渝长高速明月山以西路段难以采用老路扩建方案,需另寻通道与既有路网衔接。考虑到龙盛片区的中心城区位于现有渝长通道以北,因此扩能通道应在渝长通道以南区域选取。

### 3.3 起点衔接方案

综合考虑地形地貌、已建及在建的民用住宅、工业园区等控制性因素,可供渝长扩能衔接的高速公路节点有渝长高速公路主线收费站、绕城高速公路协睦互通、复盛枢纽互通,疏港大道等,但其中的任何一个节点均难以满足所有的交通转换需求,同时如果转换节点过于集中,也会使城市出行车辆不得不在交通压力更大的城区路段提前汇集,造成更大的拥堵。因此,该扩能改造的起点衔接方案必须采用“多点连接,逐级疏解”的原则进行布设。

改造渝长高速复盛枢纽互通与绕城高速相接,同时在现有渝长高速公路两侧,设置两条双车道定向匝道与渝长高速鱼嘴主线收费站收费广场相连,利用MOBIS集团与交运集团之间预留的通道,向东跨渝怀铁路至明月山西侧山脚,沿明月山西侧展线至御临河口,于渝长高速公路华山隧道以南进入明月山隧道。此外,通过延长现有的疏港大道,设置定向匝道与该项目相连的方式,满足疏港大道车辆的东北向出行需求。

该起点互通群衔接方案首先通过改造后的复盛枢纽互通,与绕城高速北段相连,通过绕城高速来满足渝长通道以北的机场联络线、一横线以及龙盛北部地区的交通出行需求;同时通过增设匝道连接现有渝长的主线收费站,对既有的渝长高速沿线的交通出行需求进行分流;最后,通过对接疏港大道以满足渝长通道以南的龙盛南部、果园港以及长江以南区域的交通出行需求,从而最终实现“多点连接,逐级疏解”的设计

理念。

## 4 结论

渝长高速公路作为重庆市直辖后建成的第一条高速公路,对重庆市的发展起到了不可替代的推动作用。但随着城市的快速扩张,原有的通行能力已经难以承担日益增长的交通需求。作为特大城市的射线高速公路扩建项目,不仅需要提升通道的总通行能力,还应充分考虑起点与城市快速通道的衔接。渝长高速扩能项目从交通需求出发,通过对交通源分布的分析,结合区域内快速通道布局,采用“多点连接,逐级疏解”的设计理念,通过起点互通群较好地满足了扩能项目起点各个方向交通转换的需求。该起点衔接方案具有交通转换压力大、通道狭窄、限制性因素多的特点,其研究思路以及布设原则,对今后中国其他特大城市周边高速公路改扩建工程与城市快速通道的衔接方案具有较高的参考价值。

### 参考文献:

- [1] JTGB01-2104 公路工程技术标准[S].
- [2] JTGT/D20-2017 公路路线设计规范[S].
- [3] JTGT/D21-2104 公路立体交叉设计细则[S].
- [4] JTGT/L11-2104 高速公路改扩建设计细则[S].
- [5] 中交第二公路勘察设计研究院有限公司.渝长高速公路扩能改造项目工程可行性研究报告[R],2016.
- [6] 重庆市交通规划勘察设计院.重庆三环高速公路合川至长寿段工程可行性研究报告[R],2015.
- [7] 重庆市人民政府.重庆市城乡总体规划(2007—2020年)(2011年修订)[Z],2011.
- [8] 吴善根,柳银芳.乐昌至广州高速公路终点接线方案研究[J].中外公路,2018(2).
- [9] 赵海娟,陆键,马永锋.高速公路与地面道路衔接部交通流特性及驾驶行为分析[J].中外公路,2011(1).
- [10] 梁海文.特定复杂条件下枢纽互通式立交方案研究[J].中外公路,2018(4).