

浅谈北环立交改造总体方案研究

周艳军

(重庆市设计院有限公司, 重庆市 400015)

摘要: 北环立交为内环快速与渝武高速相交节点,立交形式为标准的高速公路全苜蓿叶型立交,已营运多年,立交通行能力已不满足现有交通量的需求,拥堵现象突出。改造总体思路为按照城市道路标准提升主线通行能力,消除全苜蓿叶型立交的交织问题,结合主要交通流向新建定向匝道,提高立交的整体通行能力和运行效率,缓解交通拥堵问题。

关键词: 立交改造;消除交织;提升通行能力;缓解交通拥堵

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)07-0041-04

1 项目背景

北环立交为内环快速与渝武高速(快速路三纵线)相交节点,于2002年建成通车,立交形式为全苜蓿叶型互通式立交,高速公路标准。内环快速路已于2015年由高速公路改造为城市快速路,渝武高速(快速路三纵线)目前仍然按高速公路标准营运。随着城市的建设发展,车流量快速增长,北环立交现有技术标准和通行能力已经不能满足交通量的需求,拥堵现象十分突出。

2 项目区位及概况

如图1所示,北环立交在重庆市综合交通体系规划中为内环快速与快速路三纵线的相交节点,功能定位为快速路与快速路相交的枢纽型立交。内环快速路为主城核心区最重要的环线交通干道,承担了重要的集散交通和服务交通功能。快速路三纵线为主城核心区南北向重要的快速交通干道,北环立交以南为双向六车道的城市快速路,以北为现状的渝武高速公路,北环立交是两条重要快速干道的交通转换节点。

3 立交现状调查及交通量分析

3.1 北环立交现状分析

如图2所示,北环立交现状按全苜蓿叶型立交营运,内环快速路为双向十车道城市道路标准,渝武高速为双向四车道高速公路标准,匝道均为双向

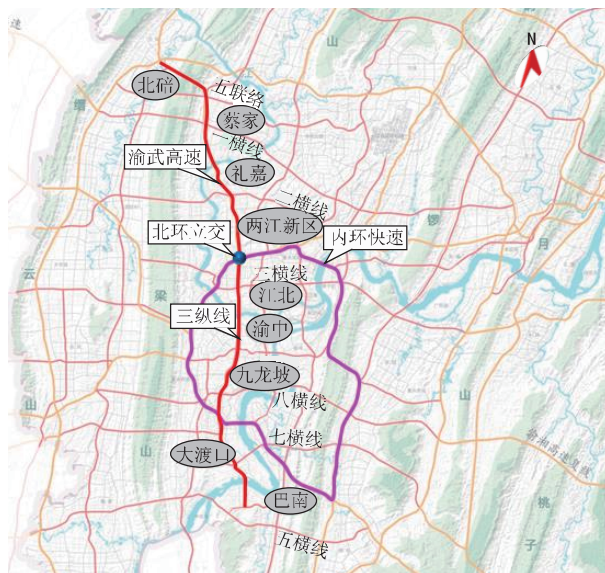


图1 北环立交区位关系图

两车道高速公路立交标准。立交四个左转交通采用环形匝道,环形匝道最小圆曲线半径为50 m、最大圆曲线半径为70 m,四个右转交通采用半定向匝道。相邻左转匝道之间均存在交织,最小交织距离为160 m,最大交织距离为190 m,交织段的主线与转向交通未采用硬质隔离。

北环立交已运营近20 a,渝武高速四车道断面通行能力已经不满足现有交通量的需求,而且环形匝道通行能力有限,交织比较严重,主流向交通通行能力不足,立交整体运行效率偏低。

3.2 交通量调查分析

3.2.1 定性分析

如图3和图4所示,内环快速和渝武高速为片区重要骨架道路,主要承担区域中长距离的过境交通和转换交通。渝武高速是重庆主城区北向对外联系的重

收稿日期: 2021-01-07

作者简介: 周艳军(1982—),男,硕士,高级工程师,从事道路工程设计工作。

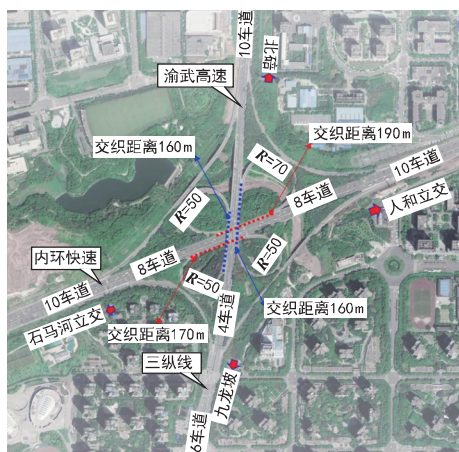


图2 北环立交现状分析图

要通道,快速路三纵线向南贯穿整个主城区,内环快速路是重庆主城区核心区最繁忙且最重要的环线快速交通干道,北环立交则承担了两条重要交通干道的交通转换功能。



图3 内环快速片区路网断面流量分析图



图4 渝武高速片区路网断面流量分析图

3.2.2 定量分析

如图5所示,通过对立交现状交通量的调查,现状北环立交高峰小时节点总流量约19 640 pcu/h,拥堵现象十分突出。考虑项目交通影响区的背景交通量和转移交通量的变化,并结合城市发展规划及路网规划进行分析预测,得到目标年(2041年)高峰小时交通量。

如图6所示,北环立交承担快速纵线交通三纵线—渝武高速与快速环线交通(内环快速)的交通

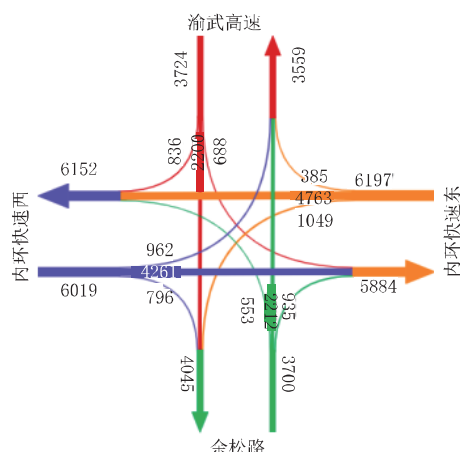


图5 现状流量图

转换功能。根据交通量预测结果,节点交通主流向为南北向和东西向直行,西往北、东往南、北往东的左转。目标年立交南北进口交通量达到10 068 pcu/h,东西进口交通量达到15 862 pcu/h,立交节点的总流量将达到25 930 pcu/h,比现状增加32%。

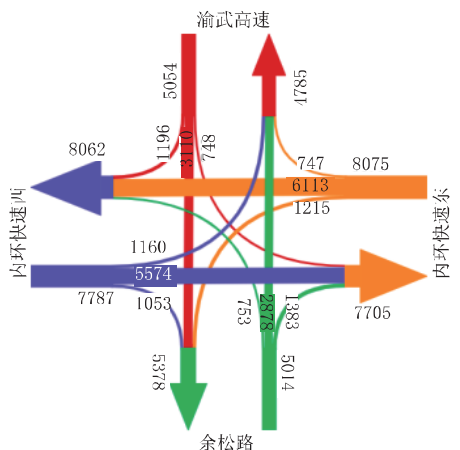


图6 预测流量图

3.2.3 功能定位分析

根据交通量预测结果,并结合规划、周边路网布局分析可知:北环立交主要解快速路三纵线和内环快速路之间的快速交通转换,相交道路等级均为城市快速路,因此将北环立交定位为枢纽型立交A1类。

3.3 北环立交片区用地规划情况

立交周边为城市建设用地,以居住用地、工业用地、防护绿地和公园绿地为主,均已开发建成,匝道及主线外侧规划50 m防护绿带,如图7所示,预留改造条件。

3.4 小结

(1)内环快速拓宽改造未将该节点纳入一并实施,仅对内环上四个匝道出入口进行了调整,主线断面通行能力得到提升,匝道通行能力并未改善;

(2)渝武高速(北环立交至金开大道段)拓宽改



图 7 立交区域用地规划图

造未将该节点纳入一并实施,仅对北端两个匝道出入口进行了调整,主线断面通行能力得到提升,匝道通行能力并未改善;

(3)随着渝武高速即将拓宽为双向八车道,该节点南北向主线双向四车道高速公路标准断面难以满足交通量需求;

(4)立交 4 个环形匝道与主线均未设置独立的集散车道,存在多处进出口,交织严重,影响立交的通行效率;

(5)立交形式与交通量预测分析结果不符,主流向交通通行能力和效率较低。

综上分析,结合相交道路的扩能提质,片区路网及地块的建设完善,未来交通量增长需求更加明显,北环立交改造势在必行。

4 立交总体改造方案^[1-5]

4.1 总体思路及原则

立交形式应以技术先进、经济节约、功能齐全、布局合理、造型优美为总体原则。以符合交通量预测结果,满足规划路网交通转换需求,与周边环境融合,技术标准满足规范要求为总体思路。

(1)立交形式、规模、技术标准须按照道路性质、功能综合考虑;

(2)立交型式应与交通量预测结果相适应,与地形、现状道路及环境相适应;

(3)立交改造应充分考虑对现状交通的影响,受施工条件的限制,需施工占地、临时交通转换、施工材料运输、机具进出场地等,合理完善施工期间交通的组织方案;

(4)立交是构成城市景观的重要因素,在造型上要选择特征鲜明、结构典雅的立交型式,充分展示发展中的城市形象;

(5)结合现状地形地貌特点,合理布设构筑物,

合理控制工程投资。

4.2 立交改造方案比选

立交所在区域为城市规划建设区,周边地块均已开发建设完成。相交的渝武高速(快速路三纵线)和内环快速路均为现状,其中渝武高速在立交区域为双向四车道高速公路标准,立交北侧渝武高速已拓宽改造为双向十车道,设计速度 80 km/h;内环快速路为双向十车道的城市快速路,立交区域内环快速路为双向八车道,设计速度为 80 km/h。立交外侧规划控制预留了约 50 m 防护绿地,立交内部均为绿地,为立交改造预留充足条件。

4.2.1 北环立交改造方案一

如图 8 所示,北环立交改造方案一采用单环式“涡轮型”立交。将渝武高速主线由四车道高速公路改造为双向六车道城市快速路,右辅道设置于主线外侧,左辅道结合北往东左转匝道一并设置。为了消除原有四个环形匝道间的交织问题,对三个主要左转交通流向,新建半定向匝道代替现状环形匝道,消除交织,保留南往西次要交通流向的环形匝道。环形匝道设计车速为 40 km/h,其余匝道设计车速为 50 km/h。新建匝道主要以桥梁为主,考虑采用预制拼装工艺,上跨主线道路尽量不在中分带设置桥墩,最大限度的减少对现状交通的影响。



图 8 北环立交改造方案一效果图

立交匝道布设符合交通分析预测的主次要流向,立交规模适中,技术标准较高,主线和匝道的通行能力均得到较大提升,消除原立交交织问题,提升了立交的整体通行能力和通行效率。

4.2.2 北环立交改造方案二

如图 9 所示,北环立交改造方案二采用“涡轮型”立交。将渝武高速主线由四车道高速公路改造为双向六车道城市快速路,两侧设置双向四车道辅道。

新建半定向匝道代替现状环形匝道,消除交织,匝道设计车速为 50 km/h。新建匝道主要以桥梁为主,考虑采用预制拼装工艺,上跨主线道路尽量不在中分带设置桥墩,最大限度的减少对现状交通的影响。



图 9 北环立交改造方案二效果图

立交规模较大,技术标准高,主线和匝道的通行能力均得到较大提升,消除原立交交织问题,提升了立交的整体通行能力和通行效率,立交匝道布设不符合交通分析预测的主次要流向,施工期间需要中断部分匝道的通行。

4.2.3 北环立交改造方案三

如图 10 所示,北环立交改造方案三采用对角象限双环式“8 字形”立交。将渝武高速主线由四车道高速公路改造为双向六车道城市快速路,两侧设置双向四车道辅道。取消二、四象限环形匝道,新建半定向匝道代替。环形匝道设计车速为 40 km/h,其余匝道设计车速为 50 km/h。新建匝道主要以桥梁为主,考虑采用预制拼装工艺,上跨主线道路尽量不在中分带设置桥墩,最大限度减少对现状交通的影响。



图 10 北环立交改造方案三效果图

立交规模较小,技术标准高,主线和匝道的通行能力均得到较大提升,消除原立交交织问题,提升了立交的整体通行能力和通行效率,立交匝道布设不

符合交通分析预测的主次要流向,施工期间需要中断部分匝道的通行。

4.2.4 方案比选

经过综合比选分析,方案一单环式“涡轮型”立交为推荐方案,具体见表 1,该方案标准较高,功能完善,规模适中,与交通量匹配较好,对现状交通影响最小,立交造型简洁优美,与周围环境融合较好,可以满足未来交通增长需求。

表 1 方案比选表

比较项目	方案一	方案二	方案三
平纵指标	最小半径 $R=70\text{ m}$ 最大纵坡 5%	最小半径 $R=100\text{ m}$ 最大纵坡 5.9%	最小半径 $R=50\text{ m}$ 最大纵坡 5.5%
技术标准	较高	高	较高
交通匹配性	匝道布设符合交通分析预测结果,功能完善	匝道布设与交通分析预测结果不符,次要流向标准较高	匝道布设与交通分析预测结果不符,个别主流交通标准低
交通导向性	主次分明,导向性好	主次分明,导向性好	主次不分明,导向性一般
与环境融合	新建匝道合理利用场地条件,与现状道路交叉竖向关系合理可行,与周边环境融合较好,立交造型简洁	新建匝道合理利用场地条件,立交层数较多,与周边环境融合一般,立交造型复杂	新建匝道合理利用场地条件,与现状道路交叉竖向关系合理可行,与周边环境融合较好,立交造型简洁
施工期间交通影响	交通影响较小,不中断交通,需要局部调整交通组织	交通影响较大,需要临时中断部分道路	交通影响较大,需要临时中断部分道路
用地影响	无影响	影响较小	无影响
工程规模	3.4 亿元	4.5 亿元	2.3 亿元
方案优缺点	解决主要转向交通,技术标准较高,功能完善,匝道设置与交通流向一致,形式简洁、美观,规模适中	技术标高、功能完善,规模较大,匝道设置与交通流向不太一致,形式复杂,与环境融合较差	技术标准高、功能完善,规模较小,匝道设置与交通流向不太一致,形式简洁、美观
比选结论	推荐	不推荐	不推荐

5 结 论

北环立交作为重庆市主城区北端对外交通转换门户节点,承担了内环快速和快速路三纵线的重要交通转换功能,北环立交改造推荐方案符合城市交通总体规划发展需求,大幅提升立交的通行能力和效率,消除交织问题,有效缓解交通拥堵问题。

参考文献:

[1] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].
[2] CJJ 193—2012,城市道路路线设计规范[S].
[3] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[4] CJJ 129—2009,城市快速路设计规程[S].
[5] JTG/T D21—2014,公路立体交叉设计细则[S].