

南宁市快速环路邕武立交改扩建设计研究

庞赞龙, 岑祚民

[华蓝设计(集团)有限公司, 广西 南宁 530011]

摘要:为破解南宁市“快环不快”交通困局,对沿线交通节点进行整治改善十分必要。以快速环路邕武立交改扩建工程为例,对城市互通立交改扩建设计进行了研究。在对邕武立交现状、存在的问题、立交功能及交通特点进行分析的基础上,梳理了立交改造思路,总结了立交方案选择的要点。基于现状和改造后的立交型式分别建立微观仿真模型,对立交改造后效果进行分析。结论为:立交改造后,交通顺畅、连续,改善效果显著。最后总结指出:城市改扩建立交的功能定位应与城市总体规划、综合交通规划相适应,在满足交通需求的前提下,从征地拆迁、工程投资等多方面进行方案比选;设计方案应便于施工组织,减少改扩建工程对既有道路交通和沿线居民生产生活的影响。

关键词:城市互通立交; 改扩建设计; 方案比选; 模型仿真评价

中图分类号: U412.35+2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)04-0008-04

0 引言

随着城市化进程的加快,城市规模不断扩大,早期修建的一些城市立交由于通行能力饱和、立交功能受限或建设标准过低等原因,其服务能力已不能满足日益增长的交通需求,立交改扩建课题摆到了城市建设者面前。由于立交改扩建是在现状立交的基础上进行功能完善和提升,以增加交叉节点的通行能力和提高整体服务水平为目标,因此要重点研究路网情况、立交节点的作用、立交的功能定位、现状交通及交通发展情况、现状立交的适应性、现场建设条件、现状立交结构物的可利用性,以及施工期间的保通要求等限制要素。本文以南宁市快速环路邕武立交改扩建工程为例,对城市互通立交改扩建设计要点进行分析总结。

1 项目概况

随着区域经济的快速发展,南宁市机动车保有量快速增长,越来越多的司机反映,南宁市快速环路已经变得不快了。为破解“快环不快”交通困局,交通管理部门采取了一系列措施,取得了一定的成效,但是局部路段交通拥堵仍在加剧^[1],快速环路的北环及沿线7个主要节点的交通运行状况日益恶化,亟需整治改善。

收稿日期: 2021-09-15

作者简介: 庞赞龙(1978—),男,本科,高级工程师,主要从事道路交通设计工作。

邕武立交是北环7个主要节点之一,位于南宁市第一条快速环路的东北角,是南北向的邕武路(主干路)与东西向的秀厢大道(快速路北环段)的交叉节点,交通地位十分重要。秀厢大道是区域路网中东西向重要的联系通道,主要承担高新区、西乡塘区、兴宁区、凤岭片区之间的长距离交通。但是,由于路网不完善,秀厢大道实际上已承担了汇聚区域交通的功能,区域交通与过境交通相互叠加,导致北环高峰时段拥堵成为常态。邕武路是南宁市5条南北向骨干道路之一:其北段为南宁市北部进出城的重要通道之一,双向6车道规模,交通承载力尚有较大富余;其南段为通向市中心区的交通干道,由于两侧开发强度较大,单位众多,且只有双向4车道规模,因此较北段拥堵。

邕武立交节点相交道路等级较高,在该节点转换的交通量大,现状邕武立交已不能满足交通需求,有必要对邕武立交进行改造。

2 立交现状及存在的问题

2.1 立交现状

邕武立交现状为双层菱形立交,秀厢大道主线设置了3跨混凝土连续梁桥(28 m+35 m+28 m)跨越邕武路,辅道与邕武路均处于地面层,为信号灯控制的平面交叉。地面平面交叉口交通量较大,拥堵成为常态,是制约路网整体通行效率的瓶颈。图1为邕武立交现状图。



图 1 邕武立交现状图

2.2 存在的问题

- (1)节点车流转向均须通过地面层完成,通行效率较低,而节点交通转向需求大,且转向车流中公交车、大货车等大型车占比较大,转向困难,造成绿灯时间内车辆有效通过率降低,最终导致节点车辆排队长度较长,延误时间长。
- (2)秀厢大道的所有转向交通均须通过侧分带的出口进入辅道,出口段与辅道上的车辆存在交织,相互干扰,降低了通行能力。
- (3)地面层机非混行,交叉口左转待行区设置不合理,没有预留非机动车(电动车)通过的空间,致使信号灯由红转绿的起始时间段内,非机动车占用机动车行驶空间,左转车辆通行困难,减少了信号周期内的有效通行时间,加剧了节点拥堵^[1]。

3 立交功能特点及交通分析

3.1 立交功能特点

秀厢大道是南宁市现有快速环路的北环段,远期依旧保留其快速路的性质。现状邕武路为城市主干路,快速环路以北路段远期将改造为快速路,南段保持为城市主干路。从城市规模以及立交所处的地理位置、在路网中的地位及其应发挥的作用来分析,该交叉口承担着快速路—快速路、快速路—主干路的交通转换功能,其立交等级应为枢纽型立交。

3.2 交通分析

- (1)未来快速环路流量整体趋势判断
随着远期城区多中心的形成,现有城市中心与凤岭中心、五象中心之间的联系将更紧密,现状快速环路作为以上各中心之间的联系通道,其作用将更重要。随着交通需求的增长,东环、北环的交通压力将不断增大。
- (2)交叉节点流量预测
南宁市经济总量正处于快速上升时期,城市范围、人口数量、机动车保有量都呈快速增长的趋势,

在预测年限范围内,南宁市区的交通量仍会以较高的速度持续增长。
根据交通流量调查及预测,立交各转向交通量较为均衡,应依据预测结果匹配适宜的车道数及匝道型式。立交节点交通流量、流向预测结果见图 2。

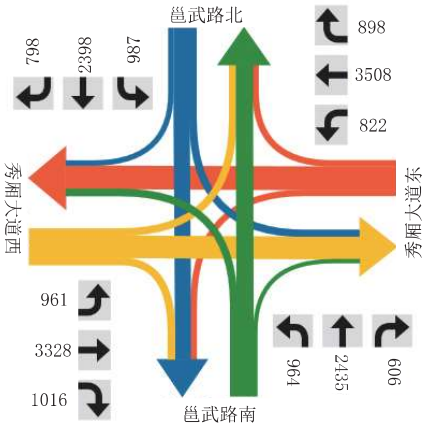


图 2 2030 年立交交通流量流向(单位:pcu/h)

4 立交改造思路及方案选择

4.1 立交改造思路

- 由于邕武立交的地理位置十分重要,节点交通量大,且立交处于建成区,周边建筑物较多,对其实施改造将造成较大的社会影响,因此改造方案必须从多方面、多角度进行考虑,主要遵循 6 条思路。
- (1)合理确定立交等级。立交等级的确定应根据立交节点在路网中的位置、相交道路的等级和立交应发挥的作用综合考虑。
 - (2)围绕“使快环变快”的目标,选择适宜的立交型式,重点解决交通问题。立交型式的选择应以交通现状、预测分析为前提,改造后的立交应有针对性地解决现状立交存在的问题;主线、匝道等技术指标的确定,应在满足交通需求的前提下结合现场建设条件选取。
 - (3)充分考虑新旧立交的衔接,尽量利用现有桥梁、挡土墙等立交构筑物,并使新旧立交融为一体。立交的改扩建涉及到现状立交的全部利用、部分利用、完全不用等问题,应在方案设计前对现状立交工程进行调查分析及结构检测,在有条件的情况下应优先考虑利用,以节省工程投资。
 - (4)立交方案应便于施工期间交通组织,尽量降低工程对交通的影响。邕武立交是南宁市城市道路系统的关键节点,承担着道路交通转换功能,交通量较大,改扩建期间应尽可能减少工程对交通的影响,尽可能保持现有道路的畅通。另外,立交的改扩建涉及到道路、桥梁、交通、给排水、照明、景观亮化等一

系列工程,工程量大,施工工期长,会对原有道路的正常通行、沿线居民的生产生活造成影响,为此,除做好施工期间的交通组织工作外,还应在设计方案中考虑施工期间道路的保通问题和缩短工期问题。

(5)在满足技术标准和使用功能的前提下,尽量减少征地拆迁。立交位于城市的建成区,周边区域已开发建设,建筑物密布,征地拆迁不仅困难,而且代价较大。立交方案的设计应根据现场的实际情况进行布局,在满足交通功能的前提下选取适宜的技术指标,不一味追求规模,以减少征地拆迁。

(6)结合现状自然地形地貌条件,合理布置立交的层次。设计方案应利用现状自然地形地貌条件进行布局,既可使立交与自然环境相协调,又尽可能地降低立交的整体高度,减少工程量,节省投资。

4.2 立交方案选择

根据立交所处的位置、相交道路的等级、交通量分析结果,经多方案比较,确定推荐方案为:单苜蓿叶半定向型组合式三层全互通立交。在立交的布设方面主要有6个特点。

(1)将菱形立交在原位上改造为全互通立交,提高服务水平。

推荐方案的立交型式为:单苜蓿叶半定向型组合式三层全互通立交。秀厢大道维持原状,位于第二层,邕武路位于第三层。增设8条转向匝道,以满足转向交通快速通行的需求,其中西往北左转专用匝道采用环圈式匝道,布置在东南象限,其他3个左转匝道采用半定向式,4个右转匝道采用定向式。通过匝道与主线相连的“快接快”方式提高立交的通行能力及服务水平,实现“使快环快起来”的目标。同时,将辅道置于最下层,利用现状秀厢大道跨线桥中两个28 m宽的边跨及立交范围内的其他桥下空间,布设“井”字形的辅道系统,以满足公交车、非机动车及行人的通行需求。图3为立交改造设计方案平面图。

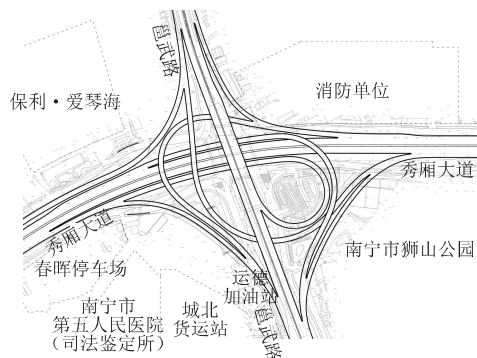


图3 立交改造设计方案平面图

(2)保留现状秀厢大道跨线桥梁,节省投资。

现状立交为秀厢大道上跨邕武路的两层菱形立交,跨线桥为28 m+35 m+28 m的梁桥,桥梁状况良好。立交改造方案设计时,维持秀厢大道的线位及标高不变,充分利用现有桥梁,既可保证施工期间不中断秀厢大道的交通,又可节省工程投资。

(3)对秀厢大道改造较少,便于施工期间交通组织,尽量减少对秀厢大道的交通影响。

立交节点处相交的秀厢大道和邕武路均为繁忙的交通要道,其中秀厢大道为南宁市现状快速环路的北环,交通异常繁忙。为便于施工期间交通组织,减少对现状道路交通的影响,应尽可能维持秀厢大道交通的畅通。设计方案采取了以下措施:

a. 秀厢大道上左、右转车辆统一由一个出口离开主线,然后再通过左、右转匝道分流交通,在条件允许且满足交通需求的情况下,匝道交通流合流后再汇入秀厢大道。这一措施减少了秀厢大道上的出入口数量,减少了秀厢大道拼宽段的长度,缩短了拼接施工工期,最大限度地降低了施工对秀厢大道交通的影响。

b. 匝道与秀厢大道的分合流点尽可能设置在原跨线桥的引道段,避免难度较大、耗时较长的桥梁拼接。匝道跨越邕武路的桥梁独立架设,与秀厢大道上的主线桥互不干扰,且两桥之间保持一定间距,施工对秀厢大道主线桥无影响,保证主线交通的通畅。

(4)尽量避开难以征地拆迁的用地和现状建筑。

邕武立交位于城市建成区,周边建筑密布,用地受限,立交改扩建应尽量减少征地拆迁,减少对社会的影响,便于项目推进。

立交东南象限为绿化工程管理处停车场,该处建筑较少,主要为一栋3层建筑和两个较大的停车棚,征地拆迁难度相对较小,在该处布设环形匝道;立交西南象限为南宁市城北货运站,该处有5层和2层建筑各一栋,但已经荒废不用,建筑背后为大型货运车辆停车场,征地拆迁有一定难度,应尽可能少占用其用地;立交西北象限为新建成的居住小区,小区与邕武路之间有小片空地,可考虑适当布置匝道;立交东北象限为消防单位用地,征地拆迁协调困难,应尽可能避让。

(5)顺应场地地形条件进行立交布局。

利用邕武路南北两端地势高、交叉口范围内地势较低的现状地形特点,将秀厢大道设置于第二层,邕武路设置在第三层,降低了立交整体高度,减少了

桥梁工程量,节省了投资。

(6)合理利用桥下空间。

利用东南象限环形匝道合围的区域布置生态停车场,既能充分利用桥下空间,又对该处被破坏的原有停车场进行了复建,有利于征拆工作的开展和项目的顺利推进。另外,根据道路、桥梁的布局情况,在适宜的位置设置植草沟、雨水花园等低影响开发措施,践行海绵城市建设理念。在桥下设置公共交通停靠站,以便乘客换乘,同时方便附近居民出行。

5 基于远期交通量的立交仿真评价

(1)基于现状节点立交型式的评价

现状邕武立交为两层菱形立交,秀厢大道主线上跨邕武路,地面层为信号控制,信号周期为 284 s。

远期交通量增长后,基于现状节点型式建立微观仿真模型,将未来流量、流向输入,进行微观仿真评价。评价结果:基于现状节点型式的地面层平均信控延误为 100.6 s,服务水平为 F 级,其中东进口左转行程时间为 252.7 s,延误 199.4 s,排队长度达 234.8 m。

(2)基于改造后节点立交推荐方案的评价

基于改造后节点立交推荐型式建立微观仿真模型,模拟改造后的道路条件、控制条件,将未来流量、流向输入,进行微观仿真。分别在各地面辅道层进口道处设置行程时间检测器,获得行程时间、延误时间以及排队长度等评价指标。

通过 VISSIM 仿真分析,得到基于推荐方案的以下结果:地面辅道层(设信号灯的平交口)平均信控延

误为 25.7 s,服务水平为 C 级,其中东进口左转行程时间为 46.1 s,延误 21.7 s,排队长度 15.9 m。

(3)改善效果分析

立交改造后,桥上交通顺畅、连续,地面层平面交叉口平均信控延误降低了 74.9 s,服务水平由 F 级提升到 C 级,其中东进口左转行程时间降低了 206.6 s,延误降低了 177.7 s,排队长度降低了 218.9 m,改善效果显著。

6 结 语

城市立交的改造涉及到规划、工程等不同层面,改扩建设计既要着眼于大局,又要注重细部。立交改扩建设计应与城市发展、城市总体规划、综合交通规划相适应,既要满足交通的需求,又要考虑节约资源、节省投资。城市立交的改扩建受到众多因素的影响,在确定改扩建方案时,要重点考虑以下几点:

(1)明确立交的功能定位,立交方案要与城市总体规划、综合交通规划相适应。

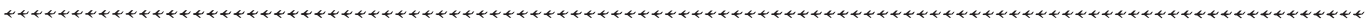
(2)对现状立交进行全面调查分析,找出存在的问题,并采取有针对性的措施。

(3)在满足交通需求的前提下,从征地拆迁、工程投资等多方面进行方案比选。

(4)设计方案应便于施工组织,减少改扩建工程对现状道路交通和沿线居民生产生活的影响。

参考文献:

[1] 巫裕润,姜彬.南宁市快速环路交通综合整治探索[M].北京:人民交通出版社,2017.



《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com